KONGRES TECHNIKÓW POLSKICH KATOWICE 1 do 4 grudnia 1946.

Rok IV. listopad 1946 Nr 3

PRZEGLĄD CHEMICZNY

organ

Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Przemysłu Chemicznego w Polsce

oraz

Centralnego Zarządu Przemysłu Chemicznego w Polsce

miesięcznik

Treść numeru:

	Str
Prof. dr Józef ZAWADZKI: Problem kształcenia sił fachowych dla przemysłu chemicznego w Polsce	47
Prof. dr Wacław LEŚNIAŃSKI: Syntetyczne tworzywa organiczne	53
Inż. Stanisław MARCZEWSKI: Podstawy odbudowy aparatury chemicznej w Polsce	72
Zjazd Inżynierów i Techników Przemysłu Chemicznego w Polsce	76
Sprawozdania Zjednoczeń Przemysłu Chemicznego za okres 1945/6	80
Przegląd literatury	87
Wspomnienie pośmiertne	90
Wiadomości bieżące	94
Zjazdy i Wystawy	96
Komunikaty	99
Omyłki druku	102

Redakcja i Administracja

Gliwice Politechnika

Rok IV. listopad 1946 Nr 3

PRZEGLĄD CHEMICZNY

organ

Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Przemysłu Chemicznego w Polsce

oraz

Centralnego Zarządu Przemysłu Chemicznego w Polsce

PROF. DR JÓZEF ZAWADZKI
Politechnika Warszawska

Problem kształcenia sił fachowych dla przemysłu chemicznego w Polsce

(Referat wygłoszony na posiedzeniu plenarnym „Zjazdu Inżynierów i Techników Przemysłu Chemicznego w Polsce" w Gliwicach, w dniu 9 września 1946 r.).

Przed dziewięciu laty odbył się w Warszawie pierwszy Zjazd inżynierów-chemików. Spotkała mnie zaszczytna propozycja objęcia przewodnictwa tego zjazdu i w tym charakterze, jak również w charakterze gospodarza gmachu (zjazd odbył się w Auli Politechniki Warszawskiej) wypowiedziałem kilka uwag, które dziś po tylu latach mają znowu być tematem mego referatu.

Był wówczas okres, kiedy po przełamaniu długotrwałego kryzysu gospodarczego zarysowały się pewne oznaki poprawy, zaczęto mówić o nowych inwestycjach, które pozwoliły podciągnąć w górę dość zaniedbany przemysł chemiczny. Wtedy po raz pierwszy pozwoliłem sobie użyć zwrotu, często od tego czasu, lecz z małym, niestety, skutkiem powtarzanego, że najważniejszą inwestycją jest człowiek do pracy twórczej zdolny i do pracy tej należycie przygotowany. Przygotowanie takiego człowieka winno być jednym z najważniejszych zadań przewidującej polityki państwowej, a co za tym idzie, trzeba, by byli ludzie, którzy przygotowanie człowieka uznają za cel swego życia.

Mówiłem to w czasie, gdy szerokie koła społeczeństwa nie zdawały sobie sprawy, że stoimy przed groźbą zbyt małej ilości odpowiednio przygotowanych fachowców i że w dziale twórczości naukowej i technicznej coraz dalej pozostajemy w tyle poza swymi sąsiadami. A jednak powierzchowny nawet rzut oka wykazywał już wtedy, że przeciętny wiek profesora stale się zwiększał; zwiększało się również, wobec wzrostu ilości studentów, obciążenie sprawami dydaktycznymi i administracyjnymi. Zawód profesora i badacza naukowego przestał być zawodem ponętnym. Pod względem finansowym sytuacja była taka, że tylko niepoprawni idealiści, lub co gorsza, ludzie niezdolni do pracy w przemyśle, pozostawali na stanowiskach asystenckich, źle płatnych, zmuszających do szukania zarobków dodatkowych z wielką szkodą dla pracy naukowej i dla poziomu nauczania.

Do pewnego stopnia można zrozumieć sprawę, dlaczego społeczeństwo i, jak to zawsze bywa, za społeczeństwem rząd, nie zdawali sobie sprawy z istotnego stanu rzeczy. Ufano pozorom; statystyka wykazywała wzrost liczby studentów, odbywały się zjazdy naukowe, zjazdy inżynierów; wydawało się, że życie idzie normalnym trybem. Mało kto wiedział, że jest inaczej, że krzywa osiągnęła swe maximum i zaczęła spadać.

Gdy po pierwszej wojnie światowej powstały nowe polskie szkoły akademickie, nie odczuwaliśmy wielkiego braku sił naukowych.

Dostaliśmy również poważny zastrzyk sił fachowych z głębi Rosji. Niezależnie od własnych szkół w Krakowie i we Lwowie mieliśmy bardzo wielu wybitnych profesorów i badaczy w uczelniach rosyjskich, niemieckich, szwajcarskich, belgijskich i innych. Tłumaczyło się to tym, że młodzież z aspiracjami wyższymi, na ogół zamożniejsza, niż w okresie późniejszym i mogąca sobie pozwolić na wyjazd, nie znajdując możliwości zajmowania wyższych stanowisk administracyjnych w kraju, nie wszędzie, np. w zaborze pruskim dopuszczana do pracy na kierowniczych stanowiskach w przemyśle, chętnie kierowała się na drogę naukową, a warunki pracy naukowej na uniwersytetach i uczelniach technicznych były wówczas wszędzie w Europie ze względu na mniejsze obciążenie administracyjne i dydaktycznie znacznie lepsze. Gdy powstały polskie szkoły wyższe, gdy do szkół tych napłynęła masowo młodzież, gdy większą część czasu i energii trzeba było poświęcić na prace administracyjne i organizacyjne, warunki pracy naukowej znacznie się pogorszyły. Przez pewien czas mogliśmy mieć iluzję, że wszystko jest w porządku, że szkoły się rozwijają; włożono w to dużo wysiłku. Wkrótce jednak zarysowały się poważne trudności, związane z brakiem nowego narybku naukowego, rozsądnego stosunku między liczbą nauczających i uczących się, oraz niskim uposażeniem szkół. Przyczyny tego są jasne. W Ameryce wydatki na szkolnictwo wyższe i naukę sięgały przed wojną 350 milionów dolarów, u nas po przeliczeniu 5,5 miliona dolarów, to znaczy 60 razy mniej, a mieliśmy wówczas 35 milionów mieszkańców, t. j. niespełna 4 razy mniej, niż w Ameryce. W Ameryce, Anglii, Niemczech, Rosji przypadał jeden profesor na 8 do 20 studentów, u nas w Politechnice Warszawskiej 1 na 70. Nie chcę dalej zagłębiać się w te sprawy, o których mówię stale, gdy tylko nadarzy się okazja, mając jednak wciąż jeszcze wrażenie, że jestem głosem przemawiającego na puszczy, a samopoczucie — proszę mi wybaczyć drastyczne wyrażenie — dziada, przemawiającego do obrazu.

Nie mieliśmy w Polsce pracy zespołowej, która powszechnie uprawiana jest na Zachodzie i w Rosji i która jest niezbędnym warunkiem wielkich postępów wiedzy dzisiejszej (choćby ta klasyczna energia atomowa); u nas każdy zawalony robotą codzienną siedział w swoim zakątku i mało wiedział, co robią inni.

Wkrótce ukaże się w druku wykaz najważniejszych strat polskich w dziale chemii. Największe straty ponieśliśmy w dziale pracowników najwyższej klasy, wybitnych uczonych, profesorów, kierowników wielkich przedsiębiorstw, nie pozostało nawet 50% stanu przedwojennego; duże straty są wśród młodzieży, szykującej się do zawodu chemicznego, mniejsze nieco, ale jednak poważne wśród personelu technicznego przemysłu. Poza tym wszyscy postarzeliśmy się, mniej lat pracy mamy przed sobą, a co gorsza, i siły wielu z nas są sterane i zbyt mało wiemy o postępach nauki i techniki światowej i nie mamy tego, co jest niezbędne dla badań, t. j. czasopism, książek i przyrządów. Trochę ten brak równoważy może zapał do pracy nad odbudową po bardzo ciężkich latach okupacji, jednakowoż warunki, w jakich pracować trzeba, stopniowo gaszą z powrotem świeżo obudzoną energię.

W okresie okupacji dużo mówiło się o brakach przedwojennych i o konieczności pracy planowej, gdy wojna się skończy. Niestety, nie wszystko, powiem mocniej, bardzo niewiele robiło się ostatnio w dziedzinie naszej według ogólnego planu. Szczególnie duże niedomagania są na terenie badań naukowych, przede wszystkim w dziedzinie nauk przyrodniczych i technicznych oraz organizacji po wojnie szkół wyższych. Mieliśmy przed wojną 2 politechniki; ponieśliśmy olbrzymie straty wśród ciała nauczającego. Podczas okupacji często zastanawialiśmy się, jak pomimo tych strat obsadzić te politechniki i zacząć prace organizacyjne w trzeciej, oraz jak drogą pewnych przekształceń skrócić czas studiów i dawać różne typy fachowców, z których duża część mogłaby po krótszych studiach wchodzić do życia. Tymczasem zorganizowano aż 6 politechnik na starą modłę. Szkoły te nie mają pracowni, książek, czasopism. Pomimo wykorzystania wszelkich sił możliwych nie udało się obsadzić bardzo wielu podstawowych katedr nawet przez zastępców profesora. A przecież grymaszenia co do kandydatur na katedry nie było, przeciwnie należy się obawiać, że doraźna obsada łącznie z zupełnym brakiem obsady w wielu przypadkach doprowadzi do niesłychanego obniżenia poziomu. Są wydziały chemiczne, na których nie ma prawie sił nauczą-

jących, mających na sumieniu choć jedną poważniejszą pracę naukową. Wynagrodzenie profesorów, docentów, asystentów jest takie, że wyżyć z niego nie można. Zajęcia uboczne ciała nauczającego mogą być nawet pożądane wtedy, gdy profesorowie i docenci są doradcami w przemyśle i przez to utrzymują z przemysłem ścisły kontakt, gdy u siebie opracowują zagadnienia, wysuwane przez przemysł, gdy nawet łączą funkcje profesora z funkcją pracownika instytutu badawczego. Niestety, dziś w dużej części przypadków zajęcia uboczne są właściwie zajęciami głównymi, nieraz po prostu administracyjnymi, pozostawiającymi minimalną ilość czasu na zajmowanie się studentami i na pracę naukową. Ci, którzy chcieliby w pełni robić to, co do nich należy, stopniowo się wykańczają. To samo dotyczy asystentów, którzy żyć muszą, a więc pracować naukowo nie mogą. Obserwujemy masową ucieczkę asystentów na lepiej płatne stanowiska; nie wiadomo, kto w końcu zostanie. Skąd mają się wziąć w tych warunkach przyszli docenci i profesorowie, kierownicy instytutów badawczych i ich oddziałów, kierownicy fabryk tworzący nowe działy? Brak ich dziś, brak będzie szczególnie jutro na miejsce tych, którzy za lat parę odejdą. Przecież dziś, nawet, gdy mamy do dyspozycji stypendia zagraniczne, nie łatwo jest znaleźć kandydata. Ten, o którego nikt w kraju nie walczy, nie jest najczęściej odpowiedni. A instytuty badawcze? Czy stać nas na tyle instytutów w chwili, gdy odczuwamy tak wielki brak ludzi? Czy zdajemy sobie sprawę, że niczego nie można zaczynać od środka, że w instytucjach muszą pracować ludzie, którzy nabyli znajomość metod pracy badawczej; czy myśli się na serio o koordynacji pracy tych instytutów? Co w tym wszystkim najgorsze, to to, że zamiast planowego ujęcia łącznego wszystkich tych spraw pozwoliliśmy na to, by każdy robił, co chciał na własną rękę. Szkoły wydzierały sobie kandydatów na profesorów, każda politechnika chciała mieć wszystkie katedry, jakie miała dawna Politechnika Warszawska bez względu na to, czy były to katedry podstawowe, czy katedry specjalne, które powinny być tylko w jednej lub w dwóch szkołach. To samo jest z instytutami. A przecież to jeszcze nie koniec; jeszcze coraz to nowe powstają projekty, coraz większe stawiające sobie zadania z pominięciem zagadnienia materiału ludzkiego. Ciągle próbujemy iść wszerz, a nie idziemy w głąb, pozwalamy na to, że płytkość staje się zatrważająca. A czy przynajmniej ludzie, którzy się do czegoś przygotowywali, zakłady, które w pewnych dziedzinach pracowały, są racjonalnie wyzyskane? Nic podobnego. Organizatorzy rzeczy nowych często nie wiedzą nic o tym, co było, zaczynają od początku. Nie wiem do czego może doprowadzić w warunkach nędzy polskiej taka metoda pracy. Dla porządku zaznaczam, że sprawy, które mam na myśli, dotyczą najróżnorodniejszych dziedzin. W przemyśle chemicznym dużą trudność sprawia rozbicie tego przemysłu między różne Zarządy Centralne.

Myśląc o przyszłości, pamiętać trzeba i o długiej przerwie wojennej. W związku z tym w większości uczelni, tak naprawdę, to istnieją tylko studenci początkujący i kończący; środkowe roczniki są niepełne. Wystąpi więc duża luka w dopływie nowych fachowców.

W dyskusjach, prowadzonych w czasie okupacji, a poświęconych reformie szkół akademickich, wiele się mówiło o potrzebie większego kontaktu i współpracy między nauczającymi i nauczanymi. Nie my pierwsi rzuciliśmy tę myśl, już dawniej w wielu krajach poruszano tę sprawę. U nas prof. Zawidzki w swym podręczniku nazywa wykłady ustne przeżytkiem średniowiecznym. Pracująca podczas okupacji komisja szkół wyższych uznała za podstawową wytyczną przeniesienie, w możliwie jak najszerszym zakresie, punktu ciężkości nauczania z wykładów dawnego typu na wykłady-seminaria, względnie ćwiczenia, podczas których odbywa się ścisła współpraca nauczającego z nauczanym. Obserwowaliśmy, jak dobrze szło nauczanie na tajnych kompletach, pomimo braku, jak się zdawało, elementarnych warunków. W związku z tym podkreślano konieczność zwiększenia personelu nauczającego, przede wszystkim drogą stworzenia nowej kategorii nauczycieli akademickich o charakterze pośrednim między profesorem, a asystentem na wzór angielski i amerykański, wreszcie dostarczenia młodzieży podręczników i monografii, któreby umożliwiły ograniczenie materiału wykładowego i przeniesienie go na seminaria, konwersatoria i ćwiczenia; wykładów powinno być mniej, seminariów itp. więcej. Wysuwano też konieczność bardziej planowej akcji praktyk fabrycznych, które po

winny stanowić część składową nauczania.

Do tego wszystkiego potrzeba jednak ludzi i jeszcze raz ludzi. Opracowanie planu mniejsze nastręczy trudności, gdy będzie kim ten plan wykonywać.

Wszystko, co mówię, dotyczy nie tylko chemii i przemysłu chemicznego, lecz wszystkich dziedzin pracy naukowej i gospodarczej. Zagadnienia te występują na polu chemii, a także fizyki teoretycznej i stosowanej wyjątkowo jaskrawo z powodu olbrzymich postępów w tych dziedzinach w całym świecie, (o których nie wiemy, nie mając dostępu do czasopism i książek), z powodu naszego zapóźnienia, z powodu niesłychanego ubóstwa materiału ludzkiego na stanowiskach nauczających i kierujących pracą badawczą, wreszcie zupełnego zniszczenia pracowni i zupełnego braku akcji planowej w kierunku ich odbudowy.

Powstaje pytanie, co my w gronie na zjeździe zebranym, możemy w tych sprawach zrobić, bo chyba nie wystarczy ograniczenie się do platonicznego wskazania istniejących potrzeb. Dla ułatwienia sobie odpowiedzi na to pytanie, chcę dodać jeszcze kilka informacji.

Zebrałem podczas wojny dużo materiałów, dotyczących szkół akademickich i organizacji instytutów badawczych w różnych krajach. Wszystko to mi się spaliło, muszę się oprzeć na pamięci i na tym, co teraz udało mi się dowiedzeć. Otóż chcę podkreślić, że:

„Massachusetts Institute of Technology", jedna z pierwszych, a w dziale technologii i inżynierii chemicznej pierwsza uczelnia świata, miała przed wojną 1939 r. coś około $^3/_4$ liczby studentów, jaką miała Politechnika Warszawska, że w tej uczelni jest obecnie, nie licząc profesorów honorowych, którzy częściowo zajęcia prowadzą:

18 profesorów fizyki (Warszawa miała 2, obecnie korzysta z sił zastępczych),
5 profesorów chemii nieorganicznej,
3 profesorów chemii analitycznej,
5 profesorów i 1 prof.-asystent chemii organicznej (u nas docent etatowy),
7 profesorów i 4 prof.-asystentów chemii fizycznej,
10 profesorów i 3 prof.-asystentów inżynierii chemicznej łącznie z technologią ogólną, technologią koloidów i mas plastycznych,
11 profesorów i 2 prof.-asystent. metalurgii,
1 profesor i 1 prof.-asystent ceramiki,
4 profesorów i 1 prof.-asyst. chemii i technologii środków spożywczych,
1 profesor technologii wody i przedmiotów pokrewnych.

Do tego dochodzą instruktorzy, pracownicy badawczy, a więc typu pracownika u nas nieznanego. Działu barwników, farbiarstwa i technologii węglowodanów w szkole tej nie ma; gdyby te działy były, liczba profesorów zwiększyłaby się jeszcze o kilkanaście osób.

Chyba odrazu zorientujecie się, Koledzy, że jedna jedyna wyższa szkoła amerykańska mająca mniej studentów, niż przedwojenna Politechnika Warszawska, ma większy personel profesorski niż wszystkie 6 politechnik w Polsce razem; a jeżeli doliczymy „Harward University", który znajduje się w tej samej miejscowości, co politechnika w Cambridge-Massachusetts, uniwersytet, który ma też oddziały inżynieryjne i współpracuje z politechniką, to otrzymamy liczbę profesorów fizyki, chemii i technologii przewyższającą liczbę profesorów w uniwersytetach i politechnikach w całej Polsce. A Harward nie jest bynajmniej największym uniwersytetem amerykańskim, co do liczby studentów stoi może gdzieś na 10 miejscu. Szkół typu politechnicznego przy uniwersytetach jest bardzo wiele, uniwersytetów blisko 100; lepszych zapewne około 20.

Budżet „Columbia-University" w Nowym Yorku przewyższa, o ile pamiętam, całkowity przedwojenny, a tymbardziej obecny (jeśli przerachujemy na dolary po kursie urzędowym) budżet szkół wyższych w Polsce.

W Ameryce nie ma na ogół szkół państwowych, są jedynie szkoły wyższe, utrzymywane przez poszczególne stany oraz szkoły prywatne. Jednym z głównych źródeł dochodów, poza stanowiącymi tylko niewielką część wpływów opłatami studentów są subsydia byłych wychowańców szkoły, którzy tworzą specjalne związki, oraz wpływy od przemysłu. Większość instytutów badawczych założona została przez przemysłowców. Oczywiście, zupełnie inaczej jest w Rosji. Tam, wobec pełnego upaństwowienia życia gospodarczego, na szkoły i instytuty łoży państwo, trzeba jednak powiedzieć, że łoży sumy bardzo wielkie, choć mniejsze od amerykańskich. Nie mam, niestety, danych dokładnych, z wszelką jednak pewnością sumy łożone na kształcenie fachowców i na naukę

w Rosji w obliczeniu na jednego mieszkańca wielokrotnie przewyższają sumy łożone u nas. Poza tym wszędzie na świecie zrozumiano doskonale, że warunkiem rozwoju nauk technicznych jest rozwój nauk podstawowych. Bez nich możliwa jest praca w przemyśle nad drobnym ulepszeniem, nigdy nad tworzeniem rzeczy nowych. Bez nich będziemy zawsze naśladowcami, nigdy współtwórcami.

W tej specjalnie sprawie jesteśmy, niestety, w praktyce całkowicie głusi na głosy z całego świata.

Tak było przed wojną; tak w jeszcze większym stopniu jest teraz. Jest jeszcze jeden moment, zasługujący na podkreślenie. Wszak wiemy, że pracownie nasze zostały zniszczone, zamiast uniwersytetów we Lwowie i w Wilnie i politechniki we Lwowie mamy odpowiednie szkoły we Wrocławiu i Gdańsku; szkoły te jednak wymagają bardzo wielkich sum na odbudowę i urządzenia. A cóż mówić o Warszawie, szczególnie o politechnice, gdzie zniszczenia wyrażają się sumą 80—90%. A przecież mamy jeszcze nowe uczelnie, których założenie nastąpiło może częściowo zbyt pośpiesznie, jest jednakże faktem dokonanym, który można może cokolwiek zmodyfikować z punktu widzenia gospodarki planowej, nie można jednak odwrócić.

Modyfikacje powinny polegać na podziale pracy. Chcąc dać dobry przykład, zlikwidowaliśmy w Warszawie katedrę barwników i farbiarstwo, licząc, że powinny one być w Łodzi i katedrę metaloznawstwa specjalnego, którego właściwym miejscem jest Śląsk i to jest rzecz bardzo ważna.

Trudno zrozumieć sens zakładania, wbrew przez wszystkich niemal głoszonym na papierze poglądom, szkół wyłącznie o najwyższym poziomie, o typie przedwojennym, o jednym dla wszystkich studentów programie. Takie postępowanie wobec braku możliwości faktycznych powoduje, że poziom się obniża i że szkoły nie stoją na wysokości zadania. Natomiast nic prawie się nie robi w kierunku organizowania t. zw. szkół inżynierskich, które znaczną część młodzieży, kierującej się do politechnik, mogłyby wchłonąć szybciej i szybciej skierowywać do życia. Musimy mieć środki nie tylko na prowadzenie uczelni, lecz również na ich odbudowę. To, że szkoła otrzymuje dotacje na pracownie w wysokości potrzebnej na skromne prowadzenie ćwiczeń w założeniu, że rozporządza ona pomieszczeniami i aparaturą, nie pozwoli jeszcze, oczywiście, na prowadzenie sensowne tych ćwiczeń, dopóki nie będzie pomieszczeń i aparatury. Na to są potrzebne środki specjalne, nadzwyczajne i to musi być zrozumiane, o ile nie mamy żyć fikcjami i cała robota nie ma iść na marne.

Niewiele, zdaje się, można liczyć na odszkodowania i dary z zagranicy, o czym tak dużo myślało się podczas wojny. Trzeba odbudowę prowadzić niemal wyłącznie własnymi środkami; ze zwykłego budżetu państwowego tego się nie zrobi. Ale przecież państwo przejęło majątek poniemiecki na ziemiach dawnych i odzyskanych i majątek z tytułu reform społecznych. Odpowiednia część tego majątku powinna iść na cele odbudowy zniszczeń majątkowych, szczególnie tych najbardziej dotkliwych, które innych źródeł nie mają. Instytucje takie, jak Ministerstwo Oświaty, mają wybitnie charakter konsumentów, biorą ze Skarbu, a dają wzamian rzeczy, moim zdaniem, bardzo ważne, może nawet najważniejsze, t. j. ludzi, niestety, nie gotówkę; stąd głos ich w skarbie, gdzie o tę gotówkę chodzi, nie jest wielki. Dotkliwie odczuwamy brak waluty na zakupy zagraniczne, bo w kraju aparatury prawie dostać nie można. Przemysł, który potrzebuje fachowców, który, jeśli nie dostanie ludzi, stojących na poziomie światowym, nie dogoni przemysłu zagranicznego, lecz coraz bardziej będzie pozostawał w tyle, jest tym, który nie tylko bierze, lecz daje; stąd kierownicy i pracownicy przemysłu winni dopomóc w uzyskaniu wkładów z majątku państwowego na inwestycje i domagać się ułatwień, które umożliwią im przygotowanie fachowców.

Czas najwyższy zerwać z tą pozostałością ubiegłego okresu, związanego z ustrojem kapitalistycznym, że w bilansach przedsiębiorstw uważa się za inwestycje budynki i maszyny; ludzie zaś figurują wyłącznie w pozycji „pensje i płace". Dobre to było, gdy ludzi za pieniądze można było mieć pod dostatkiem; przy dzisiejszym zawrotnym tempie rozwoju przemysłu inwestycje w materiale ludzkim stają się niesłychanie ważne, szczególnie tam, gdzie materiał ten w dużej części wyginął (a tak jest u nas) i wydatki na nie mogą być w całości amortyzowane

od razu, tylko traktowane w odpowiednim stosunku tak, jak inne inwestycje.

To też fundusze na stypendia i to w bardzo poważnej ilości winny znaleźć miejsce w budżetach zakładów przemysłowych i w funduszach stypendialnych, opartych na majątku państwowym.

Przygotowanie naukowców i fachowców technicznych wymaga wiele czasu i pracy i na to nic się poradzić nie da. Trzeba na serio pomyśleć o skróceniu czasu przygotowania inżynierów ruchu (przeszło 50% pracowników z wyższym wykształceniem), ale reszta pracowników twórczych musi studiować dłużej.

Wielkie koncerny zagraniczne przed wojną przeznaczały znaczne sumy na przygotowanie sobie różnymi sposobami fachowców, wobec obecnych zmian ustrojowych u nas jest to sprawa zasadnicza.

Już przed wojną nie trafiał mi do przekonania argument, że nie ma pieniędzy, bo byłem święcie przekonany, że brak ten jest spowodowany jedynie fałszywą oceną hierarchii potrzeb. Dziś obserwujemy często wielkie wkłady na sprawy krótkofalowe, co do których celowości można by nieraz się spierać. Wobec tego walkę o należyte uwzględnianie przez skarb państwa zagadnień długofalowych, niewątpliwie ważniejszych, powinniśmy prowadzić z całą energią.

Tyle o przeznaczeniu części majątku państwowego na zainteresowanie w człowieku. Druga sprawa, to bezpośrednia pomoc przemysłu. Ustrój nasz odbiega od amerykańskiego, ale różni się też od sowieckiego; metody też muszą być dostosowane do warunków naszych. Na inwestycje w materiale ludzkim dla przemysłu musi częściowo łożyć i przemysł; to, co łożyć może w warunkach istniejących skarb państwa bezpośrednio, jest o wiele za mało. O tym w gronie naszym pomyśleć trzeba. Przed wojną szkoły wyższe, towarzystwa naukowe, otrzymywały bardzo duże sumy od przemysłu tą, czy inną drogą. Wszystkie nowe zakłady Politechniki Warszawskiej powstały wyłącznie z funduszów, wpłaconych przez przemysł. Przemysł finansował także wszystkie zjazdy naukowe i ich wydawnictwa. Nie sposób nie wymienić w tej chwili nazwiska inż. S o m m e r a, który najwięcej zasłużył się w tych sprawach. Dziś, gdy przemysł wielki jest upaństwowiony, sprawy te można załatwić i łatwiej i prędzej.

Nie tylko jednak pieniądze są potrzebne od przemysłu dla należytego zorganizowania pracy nad przygotowaniem badaczy naukowych i profesorów oraz fachowców wszelkich szczebli. Niezbędną poza tym jest ścisła współpraca środowiska naukowego i nauczającego ze środowiskiem przemysłowym, współpraca, którą nazwałbym współpracą producenta z konsumentem.

W szkole, o której mówiłem, w „Massachusetts Institute of Technology", istnieje kilka oddziałów w fabrykach, gdzie studenci kształcą się przy warsztacie, zaznajamiając się z najważniejszymi zagadnieniami inżynierii chemicznej w szerszym znaczeniu tego słowa, to znaczy nie tylko z zagadnieniami przewodnictwa ciepła, ruchu cieczy, absorpcją, wyparką, destylacją itp., ale także z procesami, prowadzonymi pod wysokimi ciśnieniami, piecami, generatorami, elektrolizą itp. W Anglii w oddziale technologii szkła w uniwersytecie Shieffield przed wojną można było ukończyć studia i otrzymać dyplom albo przerabiając normalny kurs w uniwersytecie z krótką praktyką, albo przebywając mniej więcej połowę czasu w szkole, połowę zaś w hutach szklanych, w których nauczanie jest zorganizowane odpowiednio w porozumieniu ze szkołą.

W czasie rozmów, prowadzonych w okresie okupacji z kołami inżynierskimi, interesującymi się organizacją nauczania, padały np. poglądy, że mało celowe jest szczegółowe omawianie wielkiego pieca na wykładzie w politechnice, że lepiej byłoby wykład ten prowadzić w hucie. Autorzy tych poglądów uważali, że politechniki powinny mieć przydzielony szereg zakładów fabrycznych, w których prowadzona byłaby część nauczania politechnicznego czy to przez delegowanych docentów, czy też przez inżynierów fabrycznych o odpowiednich kwalifikacjach naukowych. Inżynierowie ci musieliby, oczywiście, mieć odpowiednio uregulowane zwykłe zajęcia w fabryce. Sprawa, oczywiście, nie jest jeszcze dojrzała, ale nad jej wspólnym przemyśleniem przez uczelnie akademickie i koła inżynierskie warto by się zastanowić. Sprawa ta wiąże się ściśle z sprawą t. zw. praktyk wakacyjnych, powstaje przy tym pytanie, czy mają one być istotnie tylko, a nawet głównie wakacyjne. Poza tym praktyki, jako część składowa nauczania, winny być organizowane łącznie przez ciało nauczające politech-

nik i koła inżynierskie. Niedobrze jest, gdy praktykami zajmują się wyłącznie szkoły i stowarzyszenia studenckie, niedobrze jednak również, gdy sprawa ta jest wyłącznie w rękach ludzi, nie związanych bezpośrednio ze szkołami i nauczaniem.

Z natury rzeczy mówię tylko o rzeczach najbardziej ogólnych. Oczywiście, tematów znalazłoby się więcej; przede wszystkim sprawa dostosowania sposobów nauczania w szkole do potrzeb życia w całej rozciągłości, a więc i do twórczości naukowo-technicznej, której brak szczególnie mocno odczuwamy i do ruchu fabrycznego. Tylko stały kontakt może wpłynąć na wzajemne zrozumienie, zbliżenie poglądów i na zwalczenie jednostronności, nie rzadko u obu stron obserwowanej. Dziś brak zupełnie wspólnego języka, bo nikt prawie wobec przeciążenia pracą nie ma czasu na myślenie wszechstronne o całości. Dlatego pragnąłbym, by jako wynik moich zbyt może długich wywodów zapadło wyłonienie przez Zarząd Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Przemysłu Chemicznego komisji, w skład której weszliby przedstawiciele stowarzyszenia, ale także i przedstawiciele ciała nauczającego i naukowego i by ta komisja starała się przyczynić n a s w y m o d c i n k u c h e m i c z n y m do rozwiązania niewątpliwie najważniejszego zagadnienia, jakie stoi przed Polską, z a g a d n i e n i a o d b u d o w y c z ł o w i e k a i s t w o r z e n i a p o k o l e n i a l u d z i t w ó r c z y c h.

Jest 5 minut przed dwunastą. Jeśli nie weźmiemy się na serio do uzupełnienia braków przedwojennych i dopuścimy do dalszego pogorszenia się sytuacji, staniemy na poziomie krajów, nie zaliczanych do krajów kulturalnych, do krajów o niesłychanie niskim poziomie życia, krajów, które nie biorą udziału w postępie światowym, krajów, które się nie liczą.

PROF. DR WACŁAW LEŚNIAŃSKI
Politechnika Śląska, Gliwice

Syntetyczne tworzywa organiczne

(Odczyt wygłoszony na posiedzeniu oddziału „Stowarzyszenia Inż. i Techn. Przem Chem. w Polsce“ w Chorzowie, w dniu 12 lipca 1946 r.).

Można śmiało powiedzieć, że historia cywilizacji, to dzieje celowego przekształcania rozmaitych tworzyw w przedmioty użytkowe. Zacząwszy od prymitywnych narzędzi człowieka przedhistorycznego sprzed dziesiątek tysięcy lat, a kończąc na najbardziej wymyślnych wyrobach współczesnych, mamy do czynienia z coraz kunsztowniejszym kształtowaniem i modyfikowaniem tworzyw materialnych.

W początkach były tworzywem naturalne materiały, pochodzenia bądź nieorganicznego, a więc skały i minerały, bądź też materiały pobrane z przyrody ożywionej, jak drewno, róg, kości, żywice — jedne i drugie nadające się do bezpośredniej obróbki mechanicznej.

Później zaczęto poddawać surowiec naturalny nie tylko kształtowaniu mechanicznemu, ale także chemicznemu uszlachetnieniu, w pierwszym rzędzie przy pomocy ognia. Zależnie od kolejności procesów można zauważyć dwa kierunki postępowania. Jeden, to uprzednie mechaniczne urabianie materiałów plastycznych, np. gliny, połączone z następnym utwardzaniem przez wypalanie; metodyka ta jest charakterystyczna dla wytwórczości ceramicznej. Drugi kierunek zaczyna od zmodyfikowania naturalnego surowca za pomocą procesów chemicznych, po czym w dalszym stadium odbywa się modelowanie zmienionego w swej istocie, a zatem już poniekąd sztucznego tworzywa. Jako pierwociny tego drugiego kierunku można podać wytapianie metali z rud, wyrób masy szklanej, fermentacyjną obróbkę czyli roszenie włókien łykowych, garbowanie skór zwierzęcych i futer, oraz analogiczne metody chemicznego modyfikowania surowców na tworzywo półsyntetyczne.

W miarę przemiany rzemiosła w wytwórczość wielko-przemysłową wkroczyła produkcja sztucznych tworzyw na drogę wielostopniowego chemicznego uszlachetniania surowca wyjściowego. Doprowadziło to do

wytwarzania pełnosyntetycznych tworzyw, w których materiał naturalny, dajmy na to, węgiel kamienny, drogą kolejnych przemian chemicznych, prowadzonych często w szeregu odrębnych zakładów i przy współdziałaniu najrozmaitszych pomocniczych środków chemicznych, fabrykowanych w licznych innych zakładach, przechodzi w końcu w niespotykane w przyrodzie nowe tworzywo, np. bakelit. Te syntetyczne produkty posiadają zespół własności chemicznych i mechanicznych niejednokrotnie zupełnie oryginalny i odmienny od tworzyw naturalnych. Z tą chwilą wstąpiliśmy na drogę prawie nieograniczonych możliwości w zakresie nadawania tworzywu dowolnego zespołu cech fizycznych, zaspokajając w coraz wyższym stopniu wyrafinowane potrzeby współczesnej cywilizacji.

W powyższym skrócie mieści się od razu zasada podziału. Na pierwszy plan wysuwa się sprawa mechanicznej obróbki tworzywa, a mianowicie metodyka nadawania kształtu. Z drugiej strony wyłania się kwestia syntezy, obejmująca sposoby chemicznego modyfikowania surowca naturalnego i jego przemiany w tworzywo półsyntetyczne, oraz chemię i technologię tworzyw pełnosyntetycznych. Obie dziedziny, mechaniczną i chemiczną, łączy kapitalne zagadnienie, jaka też jest zależność własności fizycznych tworzywa od jego budowy chemicznej. Sprawę tę ujmuje się dziś w najszerszych granicach, zaczynając od konstytucji drobiny, jako utworu zbudowanego z poszczególnych atomów związanych siłami powinowactwa, a przechodząc w końcu do zespołów molekularnych, utrzymywanych siłami międzycząsteczkowymi.

KSZTAŁTOWANIE TWORZYW.

W zakresie obróbki mechanicznej dadzą się wyróżnić trzy kierunki:

1. Sporządzanie elementarnych kształtówek umiarowych w postaciach rozmaitych, a mianowicie:
   a) utworów jednowymiarowych, jak cienkich prętów, drutów i włókien;
   b) utworów dwuwymiarowych, jako cienkich lub grubszych wstęg, względnie płyt; a wreszcie
   c) utworów trójwymiarowych, o kształcie grubych prętów, jednostajnych rur, lub umiarowych brył.
2. Nakładanie cienkich warstewek na podkładzie materialnym, a więc sporządzanie lakierowanych skór, ceraty, linoleum, surogatów skóry, rękawic gumowych i t. p.
3. Wytwarzanie trójwymiarowych przedmiotów użytkowych o specyficznym kształcie i żądanych profilach, a zatem kontaktów elektrycznych, uchwytów, okładzinek, guzików, zębatek i innych modelowanych części mechanizmów etc.

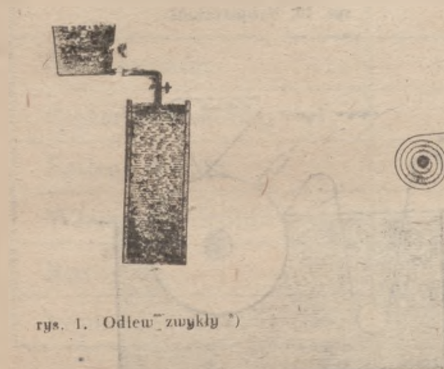
Również sama metodyka kształtowania tworzyw obejmuje trzy odrębne systemy. Pierwszy z nich, najdawniej znany, polega na zimnej obróbce twardych tworzyw za pomocą narzędzi tnących i zdejmujących wióra. Jako obrabiarki służą tokarnie, strugarki, wiertarki, maszyny do przecinania, polerowania, szlifierki i t. p. Obróbka odbywa się zazwyczaj w temperaturze pokojowej na materiale ewentualnie już preformowanym w normalne kształtówki. Uformowane elementy służą do budowy przedmiotów użytkowych drogą łączenia części stosownymi łącznikami (śrubami, nitami etc.), lub zespalania za pomocą substancyj adhezyjnych, czyli klejów, albo wreszcie stopienia, czyli samorodnego spawania.

Drugi system kształtowania nadaje się do substancyj plastycznych, zdolnych do trwałej deformacji pod wysokim naciskiem, albo przechodzących przy ogrzaniu w stan półciekły, w którym można je łatwo formować. W szczególności rozróżnia się tu materiały termoplastyczne i termoreaktywne. Pierwsze z nich są wprawdzie twarde w zwyczajnej temperaturze i wtedy można je poddawać obróbce za pomocą narzędzi ścinających. Ogrzane jednak miękną i wówczas dają się modelować, po czym ostudzone zachowują nadany kształt (przykład: celuloid). Pewnym ich przeciwieństwem są masy termoreaktywne. Te można wprawdzie również kształtować w stanie ogrzanym, lecz w dalszym stadium przerobu, wskutek dłuższego przebywania w wyższej temperaturze, ulegają wtórnym reakcjom, prowadzącym do utwardzenia na ciepło. Masy tego typu przechodzą w produkty nietopliwe, a zatrzymując kształt nadany im w prasie, nie dają się już powtórnie deformować przez ogrzanie. Przemiany termoreaktywne są więc nieodwracalne. Jako przykład takich ciał służy bakelit.

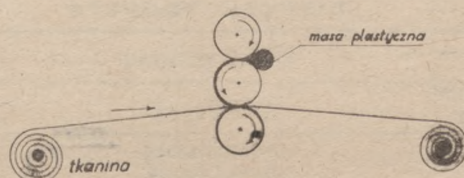
Metodyka obróbki tych grup mas plastycznych obejmuje sporządzanie odlewów masywnych w formach (ryc. 1), wyciąganie nitek z stopniowej masy lub odlewanie dwu-

wymiarowych filmów, dalej maglowanie czyli kalandrowanie materiału zmiękczonego uprzednio przez ugniatanie między walcami, a następnie wtłaczanie w odpowiedni podkład (ryc. 2). Tutaj też zalicza się rozdymanie rurowych kształtówek za pomocą gorącej pary w zamkniętych formach (ryc. 3). Najpowszechniej używane są do kształtowania rozdrobnione materiały plastyczne drogą przetłaczania ich przez odpowiednio profilowane dysze, z których wychodzi materiał w postaci ciągłej, jako pręt, wąż lub rura (kształtowanie przez wyciskanie, ryc. 4). W grę wchodzi również kombinowana metoda odlewu wytryskowego (ryc. 5), oparta na uplastycznieniu przez ogrzanie i zgniot, płyt. Wówczas podgrzaną płytę wtłacza stempel do ogrzewanej formy; w rezultacie tego sztancowania powstają przedmioty, posiadające na każdym przekroju tę samą grubość ścian (ryc. 7).

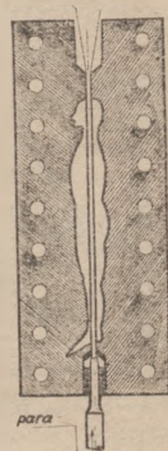
Trzeci system kształtowania nadaje się do tworzyw rozpuszczalnych. Gęsto-płynne roztwory (rzadziej emulsje) pozwalają sporządzać utwory cienkościenne przez zanurzanie czyli maczanie form (ryc. 8), albo przez nakładanie pastowatego tworzywa na odpowiedni podkład (ryc. 9). Dla mniej zawiesistych roztworów jest dostępna metoda natryskowego osadzania powłoki drogą lakierowania (ryc. 10). W przemyśle włókien sztucznych



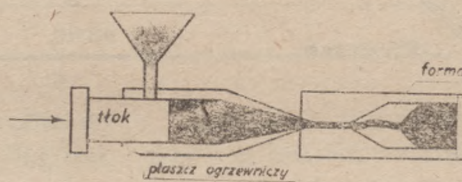
rys. 1. Odlew zwykły *)



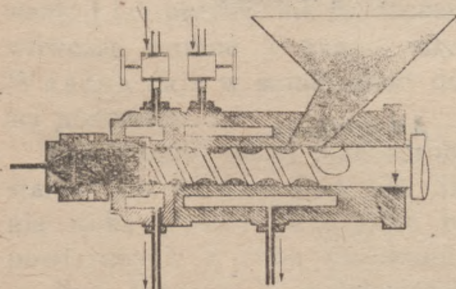
rys. 2. Kalandrowanie



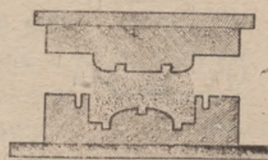
rys. 3. Wydymanie



rys. 5. Odlew wytryskowy



rys. 4. Kształtowanie przez wycisk



rys. 6. Prasowanie



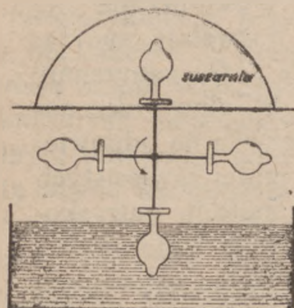
rys. 7. Sztancowanie

po czym półciekłe tworzywo dostaje się do chłodzonej formy, gdzie zastyga i krzepnie. Bardzo używaną jest metoda tłoczenia sproszkowanego lub tabletkowanego tworzywa, wypełniającego matrycę zazwyczaj w stanie ogrzanym. Pod dużym naciskiem tłoka (300 do 500 kg/cm²) w prasach od 5 ton aż do 10 000 ton spaja się materiał w jednolity blok, odpowiadający kształtem użytej formie (rycina 6). Bardzo prosty sposób formowania nadaje się dla tworzyw preformowanych w postaci wymaglowanych jednostajnych panuje system przędzenia, oparty na tłoczeniu wiskozowego roztworu przez delikatne dysze, a połączony z wyciąganiem i wydłużaniem utworzonej nitki (ryc. 11). W systemie tym utwardzanie polega na usunięciu rozpuszczalnika albo przez odparowanie, albo działaniem kąpieli rozcieńczających rozczynnik i koagulujących substancję tworzywa, albo wręcz zmieniających ją w sposób nieodwracalny. W podobny sposób odbywa się odlew wstęgi n. p. celofanowej (ryc. 12).

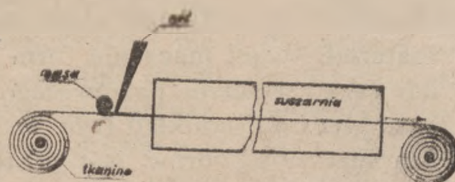
*) rys. 1 do 11 według R. Houwink, Grundriss d. Kunststoff — Technologie (1944).

ZALEŻNOŚĆ WŁASNOŚCI FIZYCZNYCH OD BUDOWY CHEMICZNEJ.

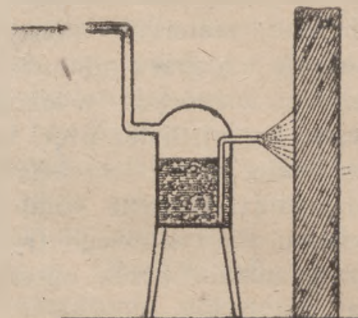
O zespole najważniejszych własności mechanicznych, warunkujących użyteczność tworzywa, decyduje spójność, czyli kohezja jego cząsteczek. Podczas gdy chemiczna in-



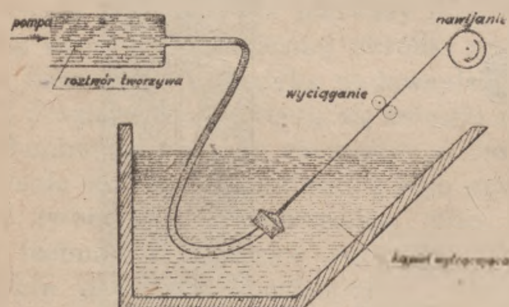
rys. 8. Zanurzanie



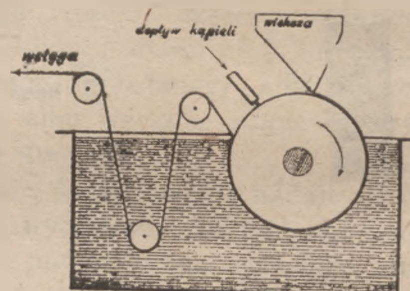
rys. 9. Nakładanie



rys. 10. Natryskiwanie

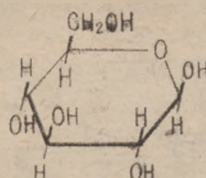


rys. 11. Przędzenie

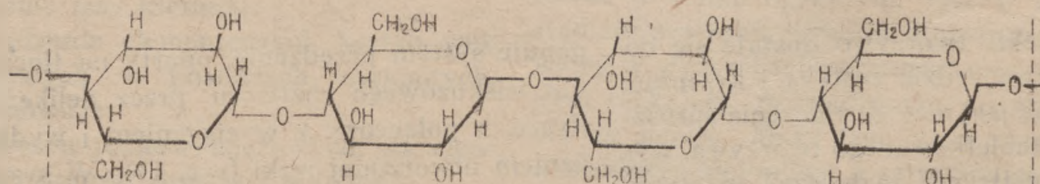


rys. 12. Odlew wstęgi

Monomer: $C_6H_{12}O_6$ *β d-glukoza*



Polikondensat: $(C_6H_{10}O_5)_n$ *celuloza*



rys. 13.

dywidualność drobiny zależy od głównych wiązań międzyatomowych, które symbolizujemy kreskami wartościowości, to spójność drobin jest wynikiem oddziaływania wtórnych, resztkowych sił elektrycznych, nie znajdujących wyrazu w wzorze strukturowym. Można je nazwać ogólnie siłami van der Waals'a. Jedne i drugie wiązania są utrzymywane ostatecznie działaniem elektronów i dodatnich nabojów jądrowych. Związek między atomami typowych drobin organicznych utrzymują dwójki elektronów homeopolarnie z sobą sprzężonych. Jednak na skutek różnic w przyciąganiu zewnętrznych elektronów przez jądra atomowe poszczególnych pierwiastków, rozmieszczenie ładunków elektrycznych w drobinie ulega przesunięciu. Dzięki temu powstaje dwubiegunowość, di-

polarność, drobin, których różnoimienne ładunki przyciągają się wzajemnie i są powodem spójności międzydrobinowej. Ostatecznie układ cząsteczek jest siedliskiem licznych resztkowych sił elektrycznych, na ogół stokrotnie słabszych wprawdzie od wiązań wartościowości głównych, ale w wypadku drobin dużych wieloatomowych, coraz dobitniej przychodzących do głosu, jako źródło spójności.

Praktyka wykazuje, że wybitną spójnością odznaczają się ciała, zbudowane z bardzo wielkich, wręcz gigantycznych drobin. Zwłaszcza, gdy geometryczny kształt drobiny umożliwia ścisłe zbliżenie się drobin do siebie i ich przyleganie na znacznej długości, wówczas drobne z natury siły van der Waals'a dają w sumie efekt dużej spójności materiału.

Przykładem takiej makrodrobinowej substancji jest celuloza (rys. 13). Składa się na nią kilka tysięcy elementów beta-glukozy, powiązanych z sobą mostkami tlenowymi w długi łańcuch wartościowości głównych. Stopień polimeryzacji układu podstawowego ($C_6H_{10}O_5$) wynosi u celulozy od 800 do 3000, wskutek czego ciężar drobinowy leży w granicach od 150000 do 500000. Oddzielne drobiny mają postać nitki, grubej zaledwie 0,0000006 mm, ale długiej zato od 0,0004 do 0,0015 mm (stosunek grubości do długości wynosi 1:700 do 1:2500). Substancje tak zbudowane dają tylko roztwory koloidalne, choćby przez rozpuszczenie nastąpiła całkowita dyspersja materiału na samodzielne drobiny, unoszące się swobodnie wśród drobin rozpuszczalnika. Długość bowiem takich drobin odpowiada przeciętnym rozmiarom cząstek koloidalnych, których normalna średnica leży między 0,0000001 a 0,00005 mm. Gdy więc zwyczajne niskodrobinowe ciała organiczne dają monodyspersyjne roztwory o niewielkiej lepkości, to monodyspersyjne roztwory ciał makrodrobinowych odznaczają się specjalnie wysoką lepkością, jako koloidy prawdziwe, czyli eukoloidy. Ciała niskodrobinowe składają się z cząsteczek zbudowanych z małej stosunkowo ilości atomów; jako górną granicę przyjęto 1000 atomów, co odpowiada ciężarowi drobinowemu około 10000. Cząsteczki ciał makrodrobinowych zawierają znacznie więcej atomów, a ich ciężar wynosi conajmniej 10000 i znacznie więcej, aż do miliona.

Cechy	Substancje	
	niskodrobinowe	makrodrobinowe
Ilość atomów	poniżej 1.000	ponad 1.000
Ciężar drobinowy	do 10.000	powyżej 10.000
Rodzaj drobin	jednakowe (izomolekularne)	polimolekularne (homologi polimeryczne)
Własności drobin	identyczne	wartości średnie
Roztwory	mono-dyspersyjne	koloidalne
Lepkość	niska	bardzo wysoka

Specjalnie ważną cechą ciał makrodrobinowych jest ich polimolekularność. Zarówno naturalne jak sztuczne ciała tej grupy połączeń są w rzeczywistości mieszaninami polimerów i składają się z cząsteczek różnej wielkości. Np. dany gatunek celulozy ma obok nadmiernie długich drobin $(C_6H_{10}O_5)_{2500}$, także całą skalę niższych polimerów, przy czym stopień rozrzutu może być wcale znaczny. Zazwyczaj w mieszaninie przeważa ilościowo pewien najczęstszy średni stopień polimeryzacji, którego wielkość da się ocenić na podstawie pomiarów lepkości rozcieńczonych roztworów. Ciała makrodrobinowe przedstawiają zatem homologiczne mieszaniny polimerów i tym różnią się od ciał niskodrobinowych. Każda substancja niskodrobinowa składa się z identycznych indywidualnych drobin, o niezmiennym ciężarze drobinowym, natomiast ciała makromolekularne występują w licznych odmianach, różniących się średnim stopniem polimeryzacji, mimo identycznych własności chemicznych. Mogą zatem istnieć rozmaite odmiany celulozy złożone przeważnie z długich drobin, albo przeciwnie o krótkich łańcuchach. O własnościach

fizycznych takich odmian, a zwłaszcza o cechach zależnych od spójności materiału, rozstrzyga średnia wielkość drobiny, czyli średni stopień polimeryzacji. Im wyższy stopień polimeryzacji, tym wyższa spójność, wytrzymałość na zerwanie i szereg innych własności; tym wyższa też lepkość roztworów.

Kształt drobin decyduje o własnościach mechanicznych ciał makromolekularnych w stopniu znacznie większym, niż u substancyj niskodrobinowych. Najczęstszym typem są makrodrobiny linearne, których przedstawicielem może być kauczuk naturalny, oraz celuloza, a z syntetycznych polimery chemicznie czystego styrenu. Przeciwstawieniem tego typu są trójwymiarowe układy sferoidalne, jakie występują w drobinach skrobi, zwłaszcza zwierzęcej, czyli glikogenu. Wśród sztucznych sferokoloidów typowym jest polimer p-dwuwinylobenzenu, tudzież utwardzone żywice fenolowe, czyli rezyty; jako półsyntetyczne tworzywo sferoidalnej budowy można wymienić ebonit. Ciała tak zbudowane są zazwyczaj nierozpuszczalne i nietopliwe, a z reguły obdarzone znaczną twardością i wysoką odpornością chemiczną. Także linearne drobiny, o ile posiadają dość wiązań podwójnych, albo liczne boczne grupy reaktywne, można przez dodatkową obróbkę termiczną lub chemiczną przeprowadzić w układ sferoidalny. Wówczas luźne i niezależne makrodrobiny nitkowate zostają połączone wiązaniami wartościowości głównych w jedną superdrobinę trójwymiarową, wskutek powstania mostków w miejsce pierwotnych podwójnych wiązań, albo przez zbudowanie mostków z atomów nowych, lub nowych dwuwartościowych grup atomowych. Na tej zasadzie przez cyklizację kauczuku, albo przez przewulkanizowanie kauczuku dużymi ilościami siarki, osiągamy przemianę drobiny linearnej w skomplikowany układ przestrzenny. Płyta ebonitu stanowi układ złożony właściwie z jednej superdrobiny, której ciężar mógłby sięgać do kilkuset gramów. Pośrednie miejsce między przytoczonymi skrajnymi typami zajmują makrodrobiny o budowie siatkowej. Przy tej strukturze szeregi łańcuchów tylko w niewielu punktach wiążą się z sobą grupami mostkowymi. Siatkową budowę posiada np. zwyczajny niskoprocentowy wulkanizat kauczuku. Występują tam wprawdzie bardzo duże zespoły łańcuchów, lecz nie tak gęsto wiązane atomami siarki, jak u właściwego sferokoloidu, ebonitu. Wybornym przykładem siatkowej budowy jest współpolimeryzat styrenu z dodatkiem zaledwie 0,01% dwuwinylobenzenu. Oczywiście ciała tak zbudowane nie dadzą się przeprowadzić w roztwór. Nie mniej jednak między poszczególne łańcuchy, w miejscach niezablokowanych bocznymi mostkami fenylenowymi, mogą się wcisnąć drobiny rozpuszczalnika i wywołać naprawdę zdumiewające efekty pęcznienia. Wspomniany kopolimeryzat styrenu i p-dwuwinylobenzenu pęcznieje w benzynie, zwiększając swą objętość kilkadziesiąt razy, lecz nie może nigdy rozpuścić się całkowicie. Liczne łańcuchy główne związane w rzadką wprawdzie, lecz wieloczłonową sieć superdrobiny, utraciły bowiem ruchliwość drobin prostych, nitkowatych, z jakich składa się normalny polimeryzat chemicznie czystego styrenu. W analogiczny sposób wyjaśnia się trudna rozpuszczalność polimeryzatu 1,4-butadienu, czyli syntetycznej Buny, w przeciwieństwie do ściśle linearnego w swej makrodrobinie kauczuku naturalnego. Obok bowiem normalnej polimeryzacji łańcuchowej na zasadzie łączenia się drobin monomeru, w położeniach 1,4, odbywa się ubocznie addycja anormalna przy węglach 1,2. Wskutek tego nitkowaty łańcuch dostaje gdzieniegdzie krótkie odrostki nienasycone, stanowiące zaczątek dla nowych łańcuchów, zrastających-się w układ wielołańcuchowy o budowie sieciowej.

Z przytoczonych rozważań wynika, że niemal wszystkie własności fizyczne ciał makromolekularnych znajdują teoretyczne uzasadnienie w strukturze chemicznej. Dotyczy to, między innymi, również wysokiej elastyczności kauczuków. Drobiny tych węglowodorów, o licznych dwuwartościowych grupach CH_2, przyjmują postać wielokrotnie pozginanych i skłębionych niteczek. Taki bowiem kształt jest statystycznie najbardziej prawdopodobny, z uwagi na swobodę obrotu pojedyńczego wiązania między sąsiadującymi atomami węglowego łańcucha. Układ, dążąc do stanu najwyższego bezładu, jako odpowiadającego maximum entropii, musi składać się zatem z niteczek niewyciągniętych w prostą linię, lecz pogiętych w sposób bezładny. Po przyłożeniu siły rozciągającej ulegają niteczkowe drobiny wyprostowaniu, a zewnętrznym tego wyrazem jest specyficzna rozciągliwość kauczuków. Gdy ustanie działanie siły

zewnętrznej, drobiny zdążają znowu do stanu najprawdopodobniejszego, dzięki czemu kauczuk powraca do długości pierwotnej. Podobne zachowanie się jest mało prawdopodobne u celulozy, której elementarne człony glukozowe są utrzymywane mostkami tlenowymi, dając drobinę o kształcie bardziej prostolinijnym.

Poznanie zależności cech fizycznych od struktury makrodrobin, umożliwia celową syntezę takich tworzyw, które będą posiadały własności poniekąd z góry przewidziane. Oczywiście badania w tej dziedzinie wymagają ustawicznego sprawdzania cech fizycznych u tworzyw nowospreparowanych, za pomocą wielostronnych pomiarów. Oznacza to konieczność wyposażenia odnośnych zakładów badawczych w bardzo zróżniczkowaną aparaturę dla kontroli własności fizycznych, aparaturę o wiele bardziej różnorodną, niż urządzenia doświadczalnych stacyj metaloznawczych.

TWORZYWA PÓŁSYNTETYCZNE.

Synteza nowych makromolekularnych tworzyw organicznych ma do wyboru dwie alternatywy. Możemy oprzeć się albo na naturalnym materiale makrodrobinowym i ten przetwarzać chemicznie, nie naruszając w sposób skrajny zasadniczej struktury łańcuchów, albo też możemy budować układ wielkodrobinowy z elementów niskocząsteczkowych, wiążąc tysiące jednakowych cegiełek w gmach makrodrobiny. Pierwsza droga, to wyrób tworzyw półsyntetycznych i modyfikowanych, druga prowadzi do tworzyw pełnosyntetycznych.

Specjalnie w naturalnej celulozie znaleziono materiał nadatny do chemicznego modyfikowania, z uwagi na liczne boczne grupy wodorotlenowe, nie biorące udziału w wiązaniach łańcucha głównego. Przez tworzenie kompleksów kupraminowych w rozczynniku Schweitzera można zwiększyć hydrofilność tego polialkoholu. Materiał przechodzi do roztworu, a solwatyzowane oddzielne drobiny rozpadają się częściowo na krótsze łańcuchy, o niższym stopniu polimeryzacji. Dzięki temu roztwory nadają się do kształtowania przez przędzenie. Podczas przeciskania przez dysze i wyciągania nitki, układają się drobiny równolegle do osi powstającego włókna. Skoagulowana nić przedstawia zregenerowaną i częściowo zdepolimeryzowaną celulozę, o znowu uporządkowanych drobinach i dzięki temu spojonych siłami międzycząsteczkowymi, decydującymi o spójności materiału. Jest to sztuczny jedwab miedziowy. Bardziej korzystną okazała się solwatyzacja celulozy na drodze estryfikacji dwusiarczkiem węgla, jako bezwodnikiem dwuzasadowego kwasu ksantogenowego. W obecności ługu sodowego powstaje sól sodowa kwaśnego estru, usymbolizowana wzorem ($C_6H_9O_4$. O. CS. SNa). Dzięki licznym grupom tiokarbonowym rozpuszcza się ona łatwo w wodzie. W czasie koagulacji wyprzędzonej nitki nietrwały ester ksantogenowy ulega zmydleniu, przy czym regeneruje się celuloza w pożądanym stopniu zdepolimeryzowana. Jest to t. zw. jedwab wiskozowy, najważniejsze włókno półsyntetyczne, wraz z licznymi odmianami włókien ciętych. Wiskoza nadaje się też do sporządzania odlewów, w postaci jednolitego filmu celofanowego. I tutaj o spójności decyduje wyciąganie filmu podczas koagulacji, celem paralelizacji drobin.

Estryfikacja celulozy za pomocą kwasu azotowego lub bezwodnikami kwasu octowego wzgl. jego homologów, daje materiały hydrofobowe, ale rozpuszczalne za to w rozczynnikach organicznych. Obok produkcji sztucznego jedwabiu octanowego przez koagulację za pomocą odparowania rozpuszczalnika, zarówno acetyloceluloza i jej analogi, jak i nitroceluloza, umożliwiły wyrób licznych mas plastycznych drogą zmiękczenia za pomocą dodatku plastyfikatorów. Octan celulozy zmiękczony dodatkiem ftalanu dwumetylowego daje materiał termoplastyczny, zwany trolitem. Sposobem tłoczenia tworzywo to przerabia się na części aparatów telefonicznych, guziki, grzebienie, zabawki i t. p. przedmioty. Liczne inne plastyfikatory, zwłaszcza fosforan trójfenylowy dają z acetylocelulozą t. zw. cellon. Płyt cellonowych używa się do wyrobu szyb okiennych w automobilach, aeroplanach, namiotach, okienek dla masek gazowych i podobnych celów. Wreszcie nitroceluloza zmiękczona kamforą daje znany materiał termoplastyczny, celuloid, jedno z najstarszych tworzyw półsyntetycznych. Estry celulozowe, a zwłaszcza azotan, mają ponadto ważne zastosowanie do wyrobu lakierów szybkoschnących.

Możliwym jest również modyfikowanie celulozy drogą eteryfikacji grup wodorotlenowych za pomocą chlorków alkilowych, zwłaszcza metylowego, etylowego i benzylo-

wego, przy czym i tutaj reguluje się stosownie do potrzeby stopień depolimeryzacji surowca. Etyloceluloża i benzyloceluloza mają głównie zastosowanie do wyrobu lakierów izolacyjnych. Przez eteryfikację kwasem chlorooctowym uzyskuje się karboksymetyloceluloze z grupami $-O.CH_2.COOH$, która pod nazwą cellapritu służy jako doskonały zagęstnik dla farb do druku perkali, oraz do apretury tkanin. Do wyrobu klejów celulozowych służy metyloceluloza (tyloza), pod nazwami glutoliny i glutofiksu; w podobnych celach używa się również kombinacji eterów celulozowych z nitrocelulozą.

Celuloza w postaci wstęgi papierowej ma zastosowanie do wyrobu dogodnego szczeliwa, pod nazwą fibry wulkanizowanej. Dzięki pęczniejącemu oddziaływaniu stężonymi roztworami chlorku cynkowego można spajać warstwy cienkiego papieru, dochodząc do płyt nawet 5 cm grubości. Po bardzo starannym odmyciu uzyskuje się zwarte i wodoszczelne tworzywo, nadatne do wielostronnej obróbki mechanicznej. Fibra jest przykładem kombinowanych tworzyw warstwowych, złożonych ze sprasowanych lamelek.

Drugim naturalnym surowcem makrodrobinowym jest kauczuk. Jego uszlachetnianie opiera się na wyzyskaniu reaktywności podwójnych wiązań między niektórymi atomami łańcucha węglowego. Mamy tu również kilka możliwości. I tak, przez cyklizację, polegającą na zamykaniu pierścieni, łączących sąsiednie linearne drobiny, na skutek działania chlorkiem sulfurylu lub kwasem fenolosulfonowym na ugniatany między walcami kauczuk, uzyskuję się materiał termoplastyczny, zwany termoprenem. Tworzywo to odznacza się wyborną adhezją do drewna, metalu, betonu i służy do sporządzania kwaso- i ługoodpornej wyściółki rur, tudzież zbiorników. Podobnie cyklizująco działa kwas chlorocynowy, dając w rezultacie izolujący, przeciwkorrozyjny materiał, plioform. Na utlenianiu kauczuku tlenem powietrza w obecności sykatywu kobaltowego polega wytwarzanie t. zw. rubbonów. Znajdują one zastosowanie w przemyśle lakierów i emalii, twardniejących momentalnie po ogrzaniu do 300°.

Jako inna metoda przerobu wchodzi w grę addycja chlorowca lub chlorowodoru do podwójnych wiązań drobin kauczuku. Należą tu rozmaite odmiany niepalnych chlorokauczuków: tornezyt, duropren i t. d. Spełniają one rolę surowców lakierniczych i służą w postaci rozworów benzolowych do sporządzania powłok ochronnych. Chlorowodorek kauczuku okazał się świetnym materiałem opakunkowym, nieprzepuszczającym wilgoci. Pod nazwą pliofilmu używa się go do absolutnie szczelnego zawijania środków żywności, tym skuteczniej, iż dzięki termoplastycznym właściwościom można spajać brzegi arkuszów pliofilmowych, przez ogrzanie żelazkiem do 110°.

Z innych surowców naturalnych trzeba wymienić sernik, nadający się do wyrobu galalitu, czyli sztucznego rogu, oraz do sztucznego przędziwa, zbliżonego chemicznie do wełny, a zwanego lanitalem, wzgl. polaną. W tym celu ugniata się napęczniałą w wodzie kazeinę i przeciska wielokrotnie przez cienkie otwory, celem równoległego ułożenia nitkowych makrodrobin polipeptydu. Z tak przerobionego surowca można na drodze termoplastycznej formować różne przedmioty jak grzebienie, guziki etc. i utwardzać je chemicznie przez długotrwałą kąpiel w formalinie. Wytwarzają się w ten sposób mostki metylenowe, łączące boczne grupy aminowe łańcuchów białkowych w superdrobinę o siatkowej strukturze. Przędzenie gęstopłynnych alkalicznych roztworów kazeiny z następną koagulacją w formalinie, prowadzi do materiału włóknistego, lanitalu.

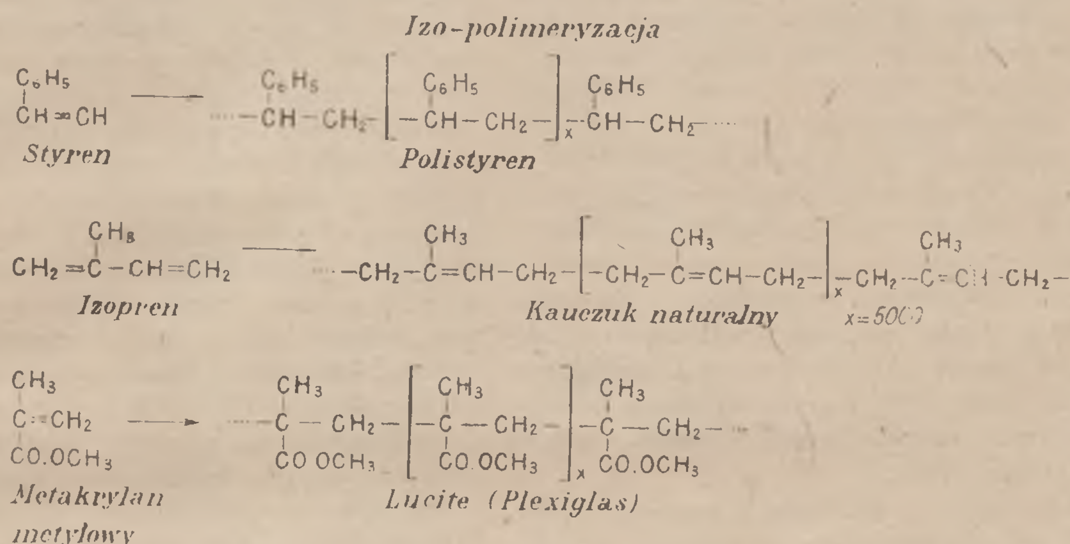
Wreszcie przez uszlachetnienie naturalnych żywic, kalafonii, kopali i szelaku rozmaitymi środkami chemicznymi, a więc na drodze utwardzenia wapnem dla wytworzenia soli kwasów żywicznych, albo przez estryfikację polialkoholami, lub przez dienową addycję bezwodnika maleinowego, przez kondensację z fenolami i t. p., można produkować żywice modyfikowane, znajdujące bardzo szerokie zastosowanie w przemyśle lakierniczym pod nazwą albertoli, beckacytów i w. i. Uwagi godnym jest włączenie, jako ewentualnego dodatkowego surowca, olejów schnących. Wysoki ich stopień nienasycenia pozwala na addycję niskodrobinowych substancyj tłuszczowych do kompleksu żywicy i przetworzenie w wysokodrobinowe układy koloidalne, rozprószone w zwartej, niskomolekularnej fazie olejowej.

TWORZYWA PEŁNOSYNTETYCZNE.

Doświadczenia zdobyte przy modyfikowaniu naturalnych surowców dały podstawę do pełnej syntezy związków makrodrobino-

wych. I tutaj do dyspozycji mamy zasadniczo dwie odrębne drogi postępowania: albo polimeryzację, albo polikondensację.

Do przerobu przez polimeryzację (rys. 14) nadają się proste, niskodrobinowe monomery, zawierające podwójne zwłaszcza między-węglowe wiązanie, a więc w pierwszym rzędzie



rys. 14.

pochodne etylenu. Mechanizm polimeryzacji najdogodniej da się uzmysłowić na przykładzie styrenu. Istotne są tu trzy stadia:

1) pobudzenie niektórych drobin monomeru przez dopływ energii, co przedstawia niejako start procesu;

2) reakcja wzrostu, przez kolejne dołączanie do aktywnych drobin nowych drobin monomeru. Stadium to można porównać z właściwym biegiem wyścigowym. Na koniec

3) reakcja hamująca, która kładzie kres dalszemu wzrostowi utworzonej w stadium poprzednim makrodrobiny, a odpowiada momentowi osiągnięcia mety.

Pierwszy proces, jako endotermiczny, przebiega powoli i jest okresem indukcji, dającym w naszym przykładzie wolny, dwuwartościowy rodnik styrenowy. Jako przyśpieszacze aktywacji mogą działać: podwyższona temperatura, wysokie ciśnienie, energia świetlna, albo specjalne chemiczne aktywatory w rodzaju nadtlenku wodoru, niektórych nadsoli, jak $K_2S_2O_8$, nadtlenków organicznych np. acetylowego, lauroilowego, benzoilowego, lub wreszcie wolny tlen. Niekiedy w ten sposób działają metale alkaliów, zwłaszcza sód, dalej połączenia metaloorganiczne i wolne rodniki; częste zastosowanie znajdują kompleksotwórcze związki chlorowców z metalami wzgl. metaloidami, jak chlorek cynowy lub fluorek boru. Proces aktywacji decyduje o szybkości polimeryzacji, a tym samym o ostatecznym jej rezultacie, t. j. o średnim ciężarze drobinowym polimeru.

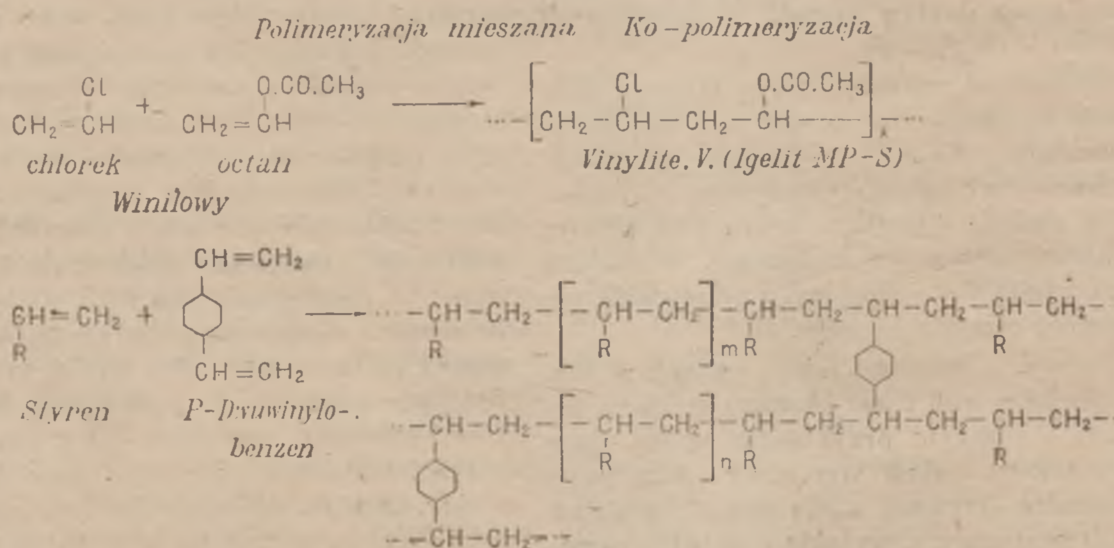
Drugie stadium powinno odbywać się z wielką chyżością. Jest to reakcja egzotermiczna, mogąca w sprzyjających warunkach przebiegać wybuchowo, a mająca charakter przemiany łańcuchowej. Przy niewielkiej zawartości drobin aktywnych, wytworzonych w stadium indukcji, a przy dużym przyśpieszeniu reakcji wzrostowej, można uzyskać stosunkowo małą ilość, ale za to bardzo dużych makrodrobin. Niemniej wytwór polimeryzacji nie może być zupełnie jednolity, lecz przedstawia mieszaninę homologicznych polimerów, jest więc ciałem polimolekularnym. W regulowaniu obu tych stadiów leży możliwość osiągnięcia pożądanego średniego stopna polimeryzacji. Jak widać, przez modyfikację parametrów, a zwłaszcza temperatury i ciśnienia, oraz przez dobór czynników przyśpieszających, wpływamy na ostateczny wynik, czyli na własności fizyczne polimeryzatu. Wobec możliwości kombinowania tych czynników, jest jasnym, jak różne mogą być rezultaty końcowe i jak wiele pracy doświadczalnej trzeba włożyć w opanowanie procesu fabrykacyjnego.

Powstające w drugim stadium makrorodniki należy wkońcu zahamować w dalszym wzroście i odebrać im energię, przekazaną w okresie indukcji. Ta dezaktywacja jest rę-

zultatem procesów drugorzędnych i polega np. na nasyceniu wolnych wiązań na obu końcach makrodrobiny tlenem lub wodorem, albo jest wynikiem cyklizacji. Czasem zetknięcie z ścianą naczynia może odebrać nadmiar energii aktywnym rodnikom. Znane są specjalne regulatory, zwane inhibitorami wzrostu; działanie takie wykazują m. i. fenole. Ilością dodanego inhibitora można z góry ustalić i ograniczyć maksymalny ciężar makrodrobin. Ponadto istnieją inhibitory (np. benzochinon), hamujące od razu pierwsze stadium, a więc przedłużające okres indukcji. Użyteczność takich dodatków wynika z możności stabilizowania monomeru, co jest ważne ze względów transportowych. Z tych powodów n. p. chlorek winylu przechowuje się pod ciśnieniem kilkunastu atmosfer w stanie skroplonym, pod naciskiem azotu, który tym samym wyklucza dostęp powietrza, mogącego zainicjować reakcję autopolimeryzacji.

Jeśli idzie o technikę polimeryzacji, to w użyciu są następujące jej odmiany: 1) polimeryzacja bez środków rozcieńczających, zwana procesem blokowym, 2) polimeryzacja w roztworze, przy użyciu benzenu lub podobnych rozpuszczalników organicznych, 3) polimeryzacja w emulsji wodnej, wobec stosownych emulgatorów, albo wreszcie 4) polimeryzacja perełkowa, przy czym monomer rozpyla się w środowisku wodnym na stosunkowo większe kropelki, niezlewające się z sobą, dzięki obecności stosownych koloidów ochronnych. Nie każda z tych odmian nadaje się do polimeryzowania danego monomeru. Polistyreny np. można otrzymywać trzema pierwszymi metodami, ale polimery akrylowe nie dają się wytwarzać systemem blokowym, z uwagi na gwałtowność procesu. Ogólnie można powiedzieć, że polimeryzacja w emulsji daje najkorzystniejsze wyniki, prowadząc do stosunkowo małego rozrzutu w stopniu polimeryzacji i dając przeważnie produkty wysokodrobinowe. Korzystnie działa tutaj duża ciepłobiorność wody, stanowiącej pojemny balast, który zapewnia małe wahania temperatury w ciągu reakcji. W samej technice polimeryzacji tkwi zatem możliwość otrzymania z tego samego monomeru wielu odmian, różniących się średnim stopniem polimeryzacji, jednorodnością molekularną, a nawet prawidłowością budowy łańcuchów. Znów więc nastręczają się komplikacje, które z jednej strony zwiększają ilość odmian nowych tworzyw, choćby na tym samym monomerze opartych, ale z drugiej strony zmuszają do ścisłego zbadania zależności między metodyką pracy, a mechanicznymi własnościami uzyskanego polimeru.

Jeszcze jedną drogę syntezy nowych tworzyw wskazuje możliwość t. zw. współpolimeryzacji, albo kopolimeryzacji (rys. 15). Mieszaniny niektórych monomerów dadzą się pobudzić do reakcji wzrostowej, która przebiega wówczas w sposób specyficzny i prowadzi do polimeru o drobinach złożonych równocześnie z cegiełek obydwu gatunków. Daje to zatem zupełnie inny efekt, niż zmie-

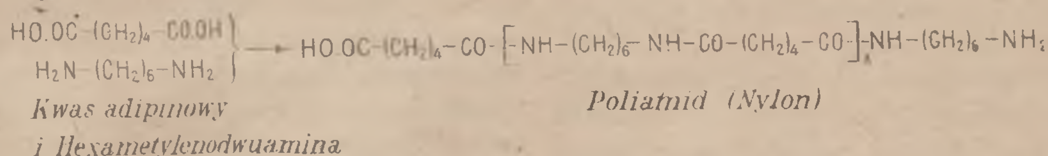


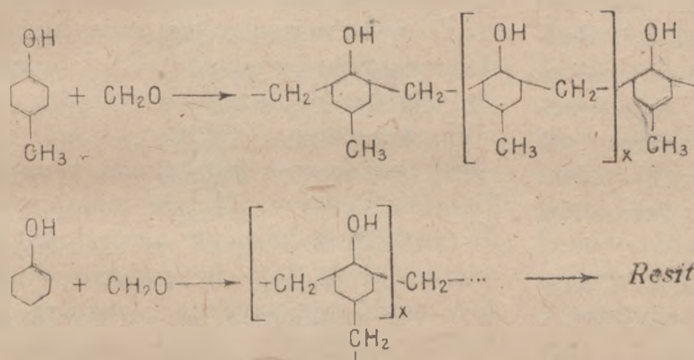
rys. 15.

szanie z sobą czystych polimerów obu substancyj wyjściowych. Wprost trudno sobie wyobrazić, ile możliwości kryje się w tym nowym postępowaniu; ile trudu i czasu, oraz jakich środków trzeba użyć, aby w tym bezliku parametrów znaleźć właściwe sposoby, prowadzące do wartościowych efektów. Jako przykład kopolimeryzacji niech służy omówiony wyżej polimeryzat mieszaniny styrenu i p-dwuwinylobenzenu.

procesów polikondensacyjnych stosuje się do prawa działania mas, co wymaga usuwania z układu jednego z wytworów, n. p. wody. Niemniej w wyniku polikondensacji nie powstaje substancja jednorodna, ale mieszanina makrodrobin, o różnych ciężarach cząsteczkowych. Podobnie więc, jak u polimeryzacji, produkt ostateczny jest ciałem polimolekularnym.

Również kinetyka poliestryfikacji nie różni



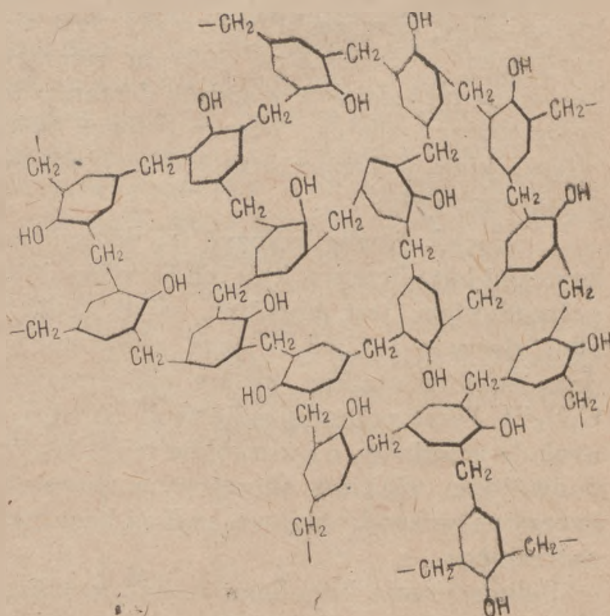


rys. 16.

Drugi sposób syntezy ciał makromolekularnych polega na polikondensacji (rys. 16), t. j. na tworzeniu makrodrobin przez wydzielenie wody, amoniaku, chlorowodoru, NaCl lub t. p. z niskodrobinowych ciał wyjściowych, posiadających conajmniej dwie grupy reaktywne, funkcjonalne. Gdy więc przykładem zwykłej kondensacji niskodrobinowej może być estryfikacja alkoholu etylowego kwasem octowym, to dla polikondensacji trzeba estryfikować alkohole wieloatomowe z wielokarbonowymi kwasami, np. glikol lub glicerynę z kwasem adipinowym, ftalowym lub t. p.

Z fizykochemicznego punktu widzenia zjawisko polikondensacji różni się zasadniczo od polimeryzacji. Polimeryzacja jest procesem nieodwracalnym i ma charakter reakcji łańcuchowej, w której biorą udział wolne rodniki. U polikondensacji spotykamy natomiast zwykle przejścia odwracalne, zdążające do stanu równowagi, jak w klasycznej reakcji Guldberga i Waagego, zależnej od warunków. W rezultacie większość

się istotnie od zwyczajnej niskomolekularnej. W obu wypadkach mamy z reguły do czynienia z reakcją drugiego stopnia, przy czym stała chyżości reakcji poszczególnych grup



rys. 17

funkcjonalnych nie zależy od wielkości powstałej makrodrobiny.

Do tej pierwszej podgrupy polikondensacyj zaliczamy tworzenie poliestrów, polieterów, poliamidów i z pewną dowolnością też powstawanie poliuretanów.

Prócz polikondensacyj, odpowiadających typowi odwracalnej reakcji estryfikacyjnej, zaliczamy tu, jako drugą podgrupę szereg reakcyj nieodwracalnych, np. oddziaływanie aldehydu mrówkowego na fenole, mocznik, anilinę, a także nawpół jonowe reakcje podwójnej wymiany między dwuchlorowcopochodnymi organicznymi a wielosiarczkami alkaliów (tioplasty). W tym drugim poddziale wzrost makrodrobiny nie jest ograniczony stanem równowagi i wskutek tego może dochodzić do bardzo znacznych wartości. Podgrupa ta obejmuje kondensacje formaliny z fenolami lub aniliną na t. zw. fenoplasty typu bakelitów (rezit, rys. 17). Tu należy też dział aminoplastów, obejmujący polikondensaty mocznika i jego analogów z formaliną, oraz wspomniane wyżej tioplasty.

WAŻNIEJSZE ZASTOSOWANIA TWORZYW PEŁNOSYNTETYCZNYCH.

Z uwagi na praktyczne zastosowania można wskazać wśród tworzyw syntetycznych kilka grup, zresztą niezbyt ściśle odgraniczonych. Należą tu: 1) syntetyczne kauczuki, 2) żywice dla przemysłu lakierniczego, 3) sztuczne włókna, 4) właściwe tworzywa nadatne do kształtowania przez prasowanie, obejmujące zarówno termoplastyczne, jak utwardzalne, termoreaktywne masy. Jest niemożliwym omówienie w jednym referacie każdego z tych działów w sposób dostatecznie wyczerpujący, dlatego więc przytoczę tylko orientacyjny, pobieżny przegląd tego olbrzymiego materiału.

1. Nacisk trzeba położyć na wstępie na kauczuki butadienowe, których bezpośrednim półproduktem jest butadien, czyli erytren, albo dwuwinyl C_4H_6 i jego chloropochodna, 2-chlorobutadien, zwany chloroprenem C_4H_5Cl. Przez polimeryzację tych nienasyconych dwuolefinów, o szczególnie reaktywnym podwójnym wiązaniu sprzężonym, powstają tworzywa makrodrobinowe, analogi kauczuku naturalnego.

Polimeryzacja butadienu wobec metalicznego sodu, daje polimeryzaty różnego stopnia, różniące się średnim ciężarem drobinowym. Są to t. zw. Buny cyfrowe. Niskomolekularna Buna 32 jako gęstopłynna służy za zmiękczacz; wyżej cyfrowe polimeryzaty są już stałe, zwłaszcza marka 115. Materiały te dorównują na ogół kauczukowi naturalnemu, ale mają zbyt wielką ścieralność. Dzięki częściowo siatkowej budowie i wywołanej przez to trudniejszej rozpuszczalności, nadają się specjalnie do wyrobu ebonitu, za pomocą silnej wulkanizacji. Lepsze są ich kopolimeryzaty, t. zw. Buny literowe. Buna S i SS, otrzymane z mniejszym lub większym dodatkiem styrenu, służą do wyrobu opon, gdyż są nawet bardziej mechanicznie odporne od kauczuku naturalnego. Kopolimeryzaty butadienu z nitrilem kwasu akrylowego dają t. zw. Perbunany (Chemigum, Gutapren), niepęczniejące w benzynie i odporne na ogrzewanie. Nadają się do wyrobu pasów transmisyjnych, wężów do transportu benzyny i olejów mineralnych, do wyrobu podeszew, a ponadto dają wyborne szczeliwo. Interesujący jest kopolimeryzat butadienu z butylenem, zwany kauczukiem butylowym. Ma on mniej wiązań podwójnych niż kauczuk naturalny i wskutek tego zaledwie daje się jeszcze wulkanizować. Jego mało nienasycona struktura tłumaczy wielką odporność na starzenie, działanie ozonu i silnych kwasów. Ten kopolimeryzat jest już nieco termoplastyczny, więc może być przerabiany bez wstępnego ugniatania, ale od razu na ciepło przy 100°.

Kauczuki z chloroprenu, jak amerykański Neopren, lub sowiecki Sowpren, mają niemiłą woń, niską temperaturę mięknięcia, ale odznaczają się wybitną odpornością wobec benzyny i olejów mineralnych. Ich wulkanizacja da się przeprowadzić śladami siarki (forma „alfa"), a polega właściwie tylko na dalszej polimeryzacji (w formę „mi"), którą przyspiesza dodatek tlenku cynku. Polichloropren ma zastosowanie w automobiliźmie i do wyrobu obuwia. Do substancyj kauczukopodobnych należą tioplasty, będące polikondensatami typu czterosiarczku polietylenowego, a fabrykowane pod nazwami tiokolu, perdurenu i t. p. Dzięki zawartości ponad 80% siarki są one nierozpuszczalne, a nawet wogóle trudno pęcznieją. Tioplasty stosuje się tam, gdzie chodzi o wysoką odporność na pęcznienie przy niskich temperaturach, a niewielkim obciążeniu na zerwanie. Stąd użycie ich do wyrobu szczeliw, pasów transmisyjnych, kabli, a nawet czcionek drukarskich. Emulsje, czyli lateksy tiokolowe nadają się

do powlekania materiałów, celem podwyższenia odporności na oleje mineralne, na wpływ atmosfery, ozonu i światła.

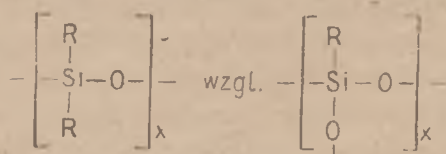
Do tej samej grupy zalicza się też polimer izobutylenu $(CH_3)_2C:CH_2$, otrzymany w bardzo niskich temperaturach (około —100°) pod aktywującym działaniem BF_3 na roztwór izobutylenu w ciekłym etylenie. W tych warunkach powstają wysokomolekularne węglowodory, t. zw. Oppanol B 200, o średnim ciężarze drobinowym 200,000, zwany w Ameryce Vistanexem. Wyróżnia się on jako wyborny izolator w elektrotechnice i jest chemicznie wysoce odporny. Jako związek nasycony nie podlega wulkanizacji. Służy specjalnie do izolowania kabli i do wykładania naczyń kwasoodpornych. Odmiany niżej spolimeryzowane nadają się do impregnacji tkanin.

Tu zalicza się też masy termoplastyczne, zbliżone własnościami do kauczuku, ale nie dające się wulkanizować, lecz służące do surogowania kauczuku. Należą do tego poddziału polimery samego etylenu, zwane w Anglii jako Polythene, a w Niemczech pod nazwą Lupolenu. Polimeryzacja etylenu w roztworze metanolowym pod ciśnieniem 200 atm. za pomocą nadtlenku benzoilu daje niżej spolimeryzowany Lupulen N, zwany też IG-woskiem A, którego używa się między innymi do wyrobu past do mebli, podłóg i obuwia. Wysokodrobinowy Lupulen H, o molu około 20.000, powstaje przy polimeryzacji etylenu bez rozpuszczalnika, ale pod ciśnieniem rzędu 2000 atm., pod wpływem śladów tlenu, jako katalizatora. Jako wyborny materiał izolacyjny służy do wyrobu aparatur dla prądów o wysokiej częstotliwości, n. p. dla radaru.

Tworzywa podobne do kauczuku otrzymuje się z wieloatomowych alkoholi i kwasów drogą polikondensacji. Poliestry takie, zwane w St. Zjedn. Paracon, były znane w Niemczech jako odmiany różnych I-Gummi. Jako żywicę G 215 fabrykowano polikondensat 1,4-butandiolu z kwasem adipinowym. Żywica ta służyła do wyścielania zbiorników dla benzyny lotniczej. Dla materiałów specjalnie odpornych na zerwanie służyły odmiany, wyrabiane przez polikondensację kwasu adipinowego z rozmaitymi trójatomowymi alkoholami, z dodatkiem aromatycznych dwuizocjanianów (Desmodur T). Mieszane poliestrowo-poliuretanowe makrodrobiny o strukturze siatkowej otrzymane w taki sposób wykazują nadzwyczajną rozciągliwość do 1200% pierwotnej długości i wysoką odporność na zerwanie.

Do takich poliestrów należy surogat oleju lnianego dla przemysłu linoleum, pod nazwą spoiwa Li 160, otrzymywany z trójmetylolopropanu i kwasu adipinowego. Przewyższa on linoksyn zdolnością wchłaniania wypełniaczy.

Mówiąc o surogatach kauczuku nie należy pominąć kauczuku krzemowego, który został wynaleziony w r. 1945 przez General Electric Co. Pierwsze pomysły nad włączeniem krzemu w organiczne układy makromolekularne doprowadziły do otrzymania stosunkowo niskich polimerów, mających wygląd klarownych cieczy, krzepnących poniżej —40°. Okazały się one doskonałymi smarami odpornymi na wpływ niskich temperatur, charakterystyczne swą płaską krzywą wiskozową, wysoką odpornością chemiczną i nieznaczną prężnością par. Średnio spolimeryzowane odmiany okazały się wybornymi izolatorami, dla budowy motorów elektrycznych. Dzięki nim udało się znacznie obniżyć wielkość i ciężar motoru, bez obawy spalenia izolacji w czasie rozgrzania się wskutek biegu. Wysoko spolimeryzowane „silikony" są podobne wyglądem do kauczuku, ale zachowują cenną elastyczność w granicach od —50° do +300° C i w przeciwieństwie do kauczuku są niewrażliwe na promieniowanie krótkofalowe. Z silikonów wyrabia się różne części samolotów stratosferycznych, jak węże do turbokompresorów i t. p. Wysoka odporność na ogrzanie pozwala uszczelniać tym materiałem soczewki reflektorów lamp łukowych. Również do wyrobu walców drukarskich okazał się kauczuk silikonowy z tych samych powodów nadatny. Synteza tych tworzyw opiera się na reakcji G r i g n a r d a między metalicznym magnezem a chlorkami alkilowymi i czterochlorkiem krzemu. Powstałe chlorki organiczno-krzemowe ulegają wobec wody hydrolizie do odnośnych silanolów $R.Si(OH)_3$, $R_2Si(OH)_2$ wzgl. $R_3Si(OH)$. Dwu- i trójfunkcyjne silanole dają w procesie polikondensacji makromolekularne łańcuchy lub sferoidalne układy polisiloksanowe



$$\left[-\overset{\displaystyle R}{\underset{\displaystyle R}{\overset{|}{\underset{|}{Si}}}}-O-\right]_x \quad \text{wzgl.} \quad \left[-\overset{\displaystyle R}{\underset{\displaystyle O}{\overset{|}{\underset{|}{Si}}}}-O-\right]_x$$

które stanowią istotę nowych tworzyw, produkowanych pod nazwą „silikone".

2. Jako drugi poddział wymieniłem żywice dla przemysłu lakierniczego. W grę wchodzą polikondensaty dwukwasów z wyższymi alkoholami, w pierwszym rzędzie gliptale z bezwodnika ftalowego i gliceryny lub glikolu, oraz rozmaite poliestry innych dwukwasów i polialkoholi. Otrzymuje się je w różnych stopniach twardości i używa jako kleje, lub do nakładania warstw izolacyjnych, albo wreszcie do wyrobu nieżółkniejących lakierów. Ważniejsze są modyfikowane żywice ftalowe, otrzymywane przy kondensacji w obecności kwasów tłuszczowych, zwłaszcza wielokrotnie nienasyconych. W tej postaci służą jako szybko schnące spoiwo do lakierów i emalii. Specjalną zaletą żywic ftalowych jest możliwość kombinowania ich z innymi surowcami lakierniczymi, jak z olejami schnącymi, z chlorowanym kauczukiem i t. p. Wartościowe są też mieszanki z żywicami fenolowymi, nowolakami. Wogóle mnóstwo odmian żywic fenolowych stanowi cenny surowiec lakierniczy. Zarówno nieutwardzające się nowolaki, jak twardniejące przy ogrzaniu rezole mają zastosowanie, specjalnie do lakierów spirytusowych. Przez dalsze modyfikowanie produktów wstępnej kondensacji fenolu z formaliną, drogą wprowadzenia do nich reszt wyższych alkoholi jednoatomowych, powstają eterowe układy żywic rozpuszczalnych w tańszych rozczynnikach węglowodorowych. Jeszcze cenniejsze są produkty kondensacji formaliny z wysokoalkilowymi fenolami, czyli żywice alkilofenolowe, z dłuższymi łańcuchami bocznymi propylowymi, butylowymi, amylowymi i heksylowymi.

Także żywice formalinowo-mocznikowe, jako t. zw. Plastopale, albo jeszcze lepiej od nich odporne na wodę polikondensaty melaminowo-formalinowe, pod nazwą Maprenalu, stanowią cenne surowce lakiernicze.

Wreszcie liczne etery poliwinylowe, wyrabiane pod nazwą Igevinów, odegrały rolę ważnych składników lakierów; poza tym stosuje się je jako kleje do szkła i metalu, oraz do impregnowania tkanin i skóry dla obić meblowych. Obok eterów prostych alkoholi fabrykowano także skomplikowane etery wyższych alkoholi, np. eter poliwinylowo-dekalolowy. Metylowy eter poliwinylowy, dzięki swej rozpuszczalności w wodzie, służy pod nazwą Appretanu WL do impregnacji tkanin i papieru.

Produkt kondensacji trójmetylolopropanu z kwasem adipinowym, czyli t. zw. Desmophen, reagując z dwuizocjanianem toluylenowym, czyli Desmodurem, daje substancję sklejającą, jako t. zw. Połystal. W przeciągu krótkiego czasu na skutek wytworzenia się poliuretanu, powstaje zwarta warstewka łącząca. Ta metoda klejenia znalazła użycie przy budowie samolotów.

3. W dziedzinie sztucznych włókien pełnosyntetycznych uzyskały ostatnio największe znaczenie poliamidy z amerykańskim nylonem na czele. Przez kondensację kwasu adipinowego z heksametylenodwuaminą powstaje poliamid, ochrzczony nazwą Igamidu A. Ze stopionego w 250° materiału można prząść nić, zastygającą w powietrzu na wysoce odporne włókno, zwane w Ameryce Nylonem, a w Niemczech Perlonem T. Bardziej podatne jest włókno Perlonu L z Igamidu B, który otrzymuje się z 6-aminokaprolaktamu. Oczywiście możliwe są tu liczne odmiany przez użycie innych dwukwasów, pimelinowego, korkowego i t. p. Dalej okazało się, że również przez reakcję złączenia dwuizocjanianów z dwuatomowymi alkoholami powstają poliuretany, dające włókna o podobnych własnościach. W ten sposób produkt reakcji 1,6-dwuizocjaniano-heksanu z 1,4-butandiolem pod nazwą Igamidu U, nadaje się do wyrobu Perlonu U, z którego fabrykowano bardzo mechanicznie odporną przędzę dla spadochronów. Tego typu włókna pełnosyntetyczne, zbliżone budową do polipeptydowych włókien keratynowych naturalnej wełny, zachowują się pod względem tinktorialnym jak wełna i dają się barwić identycznymi barwnikami.

Nieco dawniej znane włókno pełnosyntetyczne,. zwane włóknem PC, otrzymuje się z chlorowanego chlorku poliwinylowego, lub z chlorku poliwinylidenu. Jest to materiał wysoce kwaso- i ługoodporny, nie podlegający butwieniu, ale trwały jedynie do 60°. Nadaje się specjalnie do wyrobu płócien filtracyjnych, a także do sieci rybackich.

4. W czwartej, najobszerniejszej grupie mieszczą się bardzo liczne materiały, powstałe drogą polimeryzacji, tudzież polikondensacji.

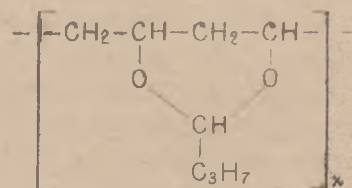
Naczelne miejsce zajmują związki winylowe, oparte na acetylenie, a wśród nich chlorki poliwinylowe, fabrykowane w Ameryce pod nazwami Geonu i Korosealu, a w Niemczech zwane Igelitami.

Nieplastyfikowany igelit, Vinidur, w postaci kształtówek rurowych, arkuszy i t. p., tudzież jako masa do prasowania, jest materiałem wysoce odpornym chemicznie, dającym się spajać na ciepło, albo zlepiać cykloheksanonem. Przewody i zbiorniki winidurowe mają duże zastosowanie w przemyśle chemicznym. Cieniutkie filmy, rozwalcowane do 0,03 mm, są w użyciu jako wodoszczelny materiał opakunkowy pod nazwą Luvithermu. Oryginalne zastosowanie znalazł Luvitherm do wyrobu taśmy magnetofonowej dla utrwalenia dźwięków. Osadza się na nim w tym celu magnetyczny tlenek żelaza, w zawiesinach w eterze winylowo-izobutylowym.

Plastyfikacja chlorku poliwinylowego stosownymi zmiękczaczami daje t. zw. Mipolam, nadatny na kable, do wyrobu impregnowanych materiałów płaszczowych, do produkcji części maszyn przemysłu włókienniczego, do opon rowerowych i podeszew. Jako dobre zmiękczacze okazały się produkowane z syntetycznych parafin, estry fenolowe kwasów alkilosulfonowych, wzoru $R.SO_2.O.C_6H_5$, stanowiące istotę t. zw. Mesamollu. Igelit MPA, kopolimeryzat chlorku winylu i estrów kwasu maleinowego, służy do fabrykacji płyt Astralonowych, z których wyrabia się przybory rysunkowe, suwaki rachunkowe i t. p. Niżej drobinowe kopolimeryzaty z chlorku i eterów winylowych rozpuszczone w zwykłych odczynnikach organicznych, służą jako kleje odporne na wodę, alkalia i kwasy.

Octan poliwinylowy, zwany w St. Zjedn. Gelva lub Vinylite A, zaś produkowany w Niemczech pod nazwą Vinnapasu wzgl. Movilithu, służy głównie jako lepiszcze do skór, papieru etc. Używa się go też jako masy do wytłaczania przy produkcji przedmiotów o wyglądzie szklistym, lecz niestety nisko topniejących.

Przez zmydlenie polimerycznego estru otrzymuje się Polyviol, będący polimerem, niedostępnego w stanie wolnym, alkoholu winylowego. Służy on jako emulgator dla octanu poliwinylowego. Poddając alkohol poliwinylowy wtórnemu oddziaływaniu aldehydu, np. masłowego, otrzymują Mowital B, zwany też Pioloformem B (w Ameryce: Saflex, Butacite, Vinylite X), a będący acetalem poliwinylowym:



Acetale poliwinylu, w postaci cienkich filmów służą do wyrobu t. zw. szkła bezpieczeństwa; łączą mianowicie kilka warstw szyb szklanych w sklejony, przeźroczysty układ, nierozpadający się po rozbiciu na oddzielne ostre okruchy. Sklejanie odbywa się przy pomocy ortokrzemianu etylowego. Acetale wytworzone działaniem innych aldehydów służą do izolacyjnego powlekania drutów, a poza tym jako składnik lakierów dla apretury wyrobów ze słomy.

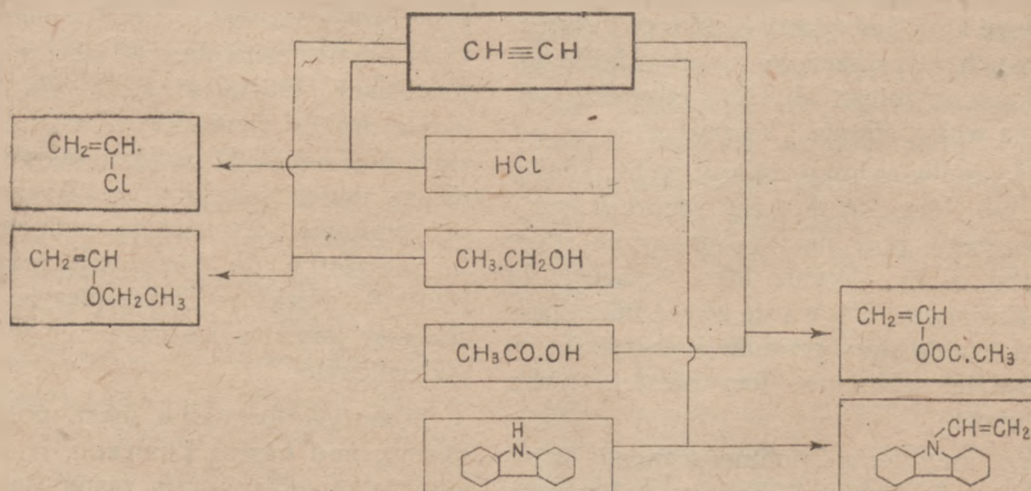
Obok chlorku winylu stanowi styren jeden z czołowych materiałów wyjściowych do wyrobu szeregu polimerów, znanych w przemyśle amerykańskim jako Styron, albo Lustron, zaś w Niemczech jako liczne Polistyrole wzgl. Trolitul. Z polistyrenu wyrabia się metodą odlewu wytryskowego artykuły elektrotechniczne i dla radia, a prócz tego flakony, naczynia, słoiki, grzebienie i t. p. Do podobnych celów służą masy do prasowania pod nazwą Trolitulu. Kopolimery z winylokarbazolem i nitrylem akrylowym służą nawet do wyrobu przyrządów laboratoryjnych i naczyń, z uwagi na odporność wobec wrzącej wody. Silnie rozciągane podczas przerobu, dla sparalelizowania drobin, cieniutkie filmy polistyrenowe służą pod nazwą Styroflexu, jako elektrotechniczny materiał izolacyjny. Wreszcie należy przypomnieć użyteczność wolnego styrenu, jako dodatku do butadienu przy wyrobie Buny S. Niektóre kopolimeryzaty styrenu znalazły ponadto zastosowanie w przemyśle lakierniczym.

Srebrzysto-brunatna masa poliwinylokarbazolu, pod nazwą Luvicanu, jest świetnym materiałem izolacyjnym, zastępującym w elektrotechnice mikę i azbest. Powyżej 200° nadaje się on do przerobu metodą wytryskową, ponadto w roztworze tetrahydrofuranu może służyć do odlewania wstęg, zastępujących blaszki miki przy budowie kondensatorów radiowych.

Specjalnie interesujące własności wykazują polimery akrylowe, czyli Akronale, oraz metakrylowe, zwane Plexiglas i Plexigum, a w Ameryce produkowane pod nazwą Lucite. Polimer metakrylanu metylowego służy do odlewania płyt t. zw. szkła organicznego, przepuszczającego doskonale światło krótkofalowe. Szyby takie można w 150^0 przeginać i dowolnie formować, dzięki czemu sporządza się z nich osłony kabin samolotów. Ich wysoka odporność mechaniczna i niełamliwość w niskich temperaturach czyni ten materiał niezastąpionym w budowie aeroplanów. Z analogicznych polimerów otrzymuje się sproszkowane masy do modelowania, t. zw. Plexigum, z których wytwarzać można przeźroczyste modele anatomiczne. Również dla aparatury optycznej stosuje się kopolimeryzaty metakrylanów z styrenem, a więc dla okularów, soczewek, szkieł zegarkowych i wiele innych. Akronale mają coraz większe znaczenie w chirurgii, np. dla korektury kształtu czaszki u niemowląt i t. p. W dentystyce do sporządzania protez dentystycznych używa się mieszanin tego tworzywa z stosownymi wypełniaczami. Z t. zw. Paladonu, masy zarobionej z monomerem na gęstą papkę, zamkniętą w formie gipsowej, uzyskuje się przez krótkie ogrzanie formy do 100^0C utwardzoną protezę. Niektóre odmiany poliakrylatów znalazły ponadto zużycie w lakiernictwie.

Wśród polikondensacyjnych mas plastycznych pierwsze miejsce należy się fenoplastom, znanym pod nazwą Bakelitu, Durezu, Resinoxu, a u nas Silezytu. Produkty wstępnej kondensacji fenolu z formaliną, zwane rezolami, po zmieszaniu z plastyfikatorami i barwnikami wlewa się do form cynowanych i utwardza przez dłuższe łagodne ogrzewanie. Odlewy surowe idą do obróbki wiórowej. Częściej przerabia się fenoplasty na proszki do prasowania. Materiał taki zawiera dodatek rozmaitych wypełniaczy, jak trociny drzewne, asbest, papier i włókna, oraz rozdrobnione minerały, nawet węgiel brunatny lub t. p. Prasowanie odbywa się w temperaturze około 155^0; towarzyszy temu przejście w utwardzony stan rezitu. Na tej drodze sporządza się bardzo rozliczne przedmioty użytkowe. W czasie wojny przemysł niemiecki zużywał do wyrobu części uzbrojenia około 20.000 ton żywic bakelitowych rocznie.

Szczególnie uwagi godnym jest zastosowanie tych żywic termoreaktywnych do wyrobu utworów uwarstwionych. Typowym przykładem jest produkcja sklejek drzewnych z cienkich fornierów bukowych, przekładanych warstewkami filmu nieutwardzonego fenoplastu. Przez sprasowanie pod dużym naciskiem i równoczesne ogrzanie następuje bardzo trwałe związanie warstw drzewnych na stosunkowo ciężki gatunkowo materiał Lignofol wzgl. Durofol, mechanicznie szczególnie wytrzymały. Służy on do konstrukcji śmig i innych części aeroplanów, do wyrobu bezszmerowych zębatek i t. p. Interesujące jest również użycie fenoplastu do wyrobu panewek łożyskowych z materiału konopnego, impregnowanego rezolem, a następnie utwardzonego w specjalnych formach. Podobnie z uwarstwionego papieru fabrykuje się gruby płytowy materiał do celów elektrotechnicznych. W przemyśle aparatury chemicznej fabrykacyjnej oddawna ma zastosowanie t. zw. Haveg, tworzywo z wypełnieniem asbestowych włókien, odporne na kwa-



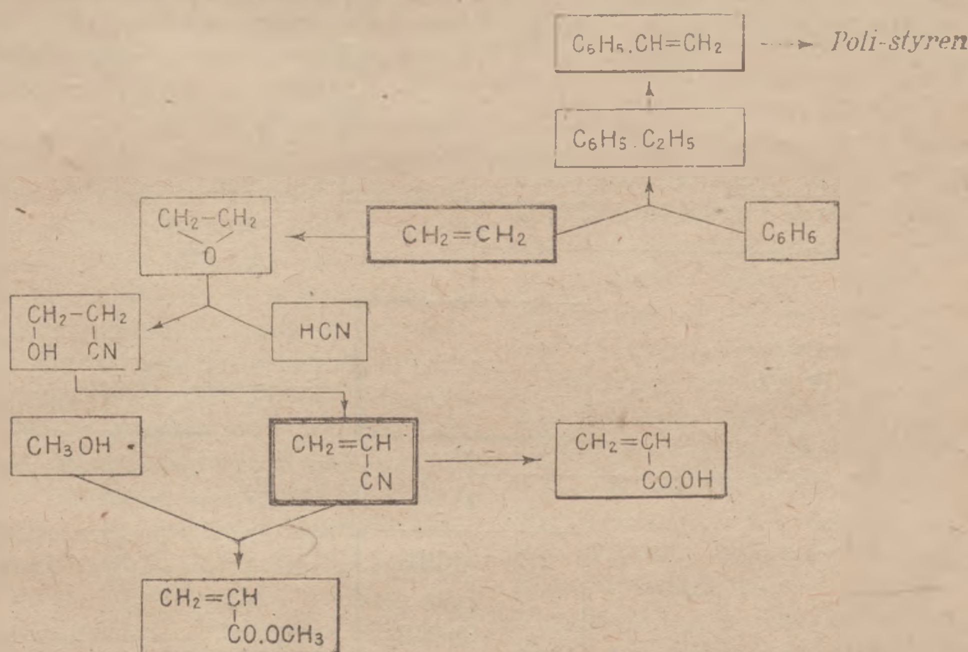
rys. 18.

sy, zwłaszcza na kwas solny. Drogą prasowania przedmiotów kombinowanych z wkładkami metalowymi, otoczonymi masą utwardzonej żywicy fenolowej, wyrabia się estetyczne, a zarazem praktyczne i higieniczne elementy budowlane, jak n. p. klamki i t. p.

Oryginalnym jest użycie żywic fenolowo-formalinowych oraz anilinoformaldehydowych, jako wymienników jonowych do oczyszczania wód, w zastępstwie mniej uniwersalnych permutytów. Rozdrobniona żywica fenolowa jako materiał filtrujący, pochłania kationy, zaś w następnym filtrze usuwanie anionów przeprowadza żywica anilinowo-formalinowa. Na tej podstawie można nie tylko zmiękczać wodę, ale ekstrahować z wód odpadkowych rozmaite cenne składniki i eluować je z kolei stosownym rozpuszczalnikiem.

Również żywice karbamidowe, oparte na kondensacji z formaliną mocznika, tiomocznika wzgl. trójaminotrójazyny, czyli melaminy, mają znaczenie w tym przemyśle, jako masy do prasowania z dodatkiem celulozowego wypełniacza. Na rynkach angielskich zwą się one Beetle, Pollopas, Scarab, w Ameryce Plaskon i Unyte, a w Niemczech Pollopas wzgl. Ultrapas (fabrykowany z melaminy), wreszcie w Szwajcarii Cibanoid. Niskodrobinowe polikondensaty tej grupy służą do wyrobu klejów wodoszczelnych, zwanych Kaurytami.

Jako zupełnie niezwykłe zastosowanie sztucznych materiałów makrodrobinowych wspomnę tu jeszcze o wyrobie bardzo lekkich gatunkowo substancyj dla izolacji cieplnej, pod nazwą Moltoprenu. Jest to ciało stałe, konsystencji piankowatej, z grupy poliuretanów. Wytwarza się wskutek reakcji chemicznej między wolnymi grupami alkoholowymi poliestrów zwanych Desmophenami, a izocjanianowymi resztami Desmodurów, przy dodatku plastyfikatora oraz niektórych łatwolotnych cieczy np. chlorku metylenu, których pary, wydzielając się podczas reakcji polimeryzacyjnej, powodują uformowanie pienistej masy o ciężarze gatunkowym dziesięciokrotnie niższym od wody. Materiał ten wytwarzany w umiarowych blokach znormalizowanych, służy np. do cieplnej izolacji ścian łodzi podwodnych i t. p.



Rys. 19.

PÓŁPRODUKTY DLA TWORZYW PEŁNOSYNTETYCZNYCH.

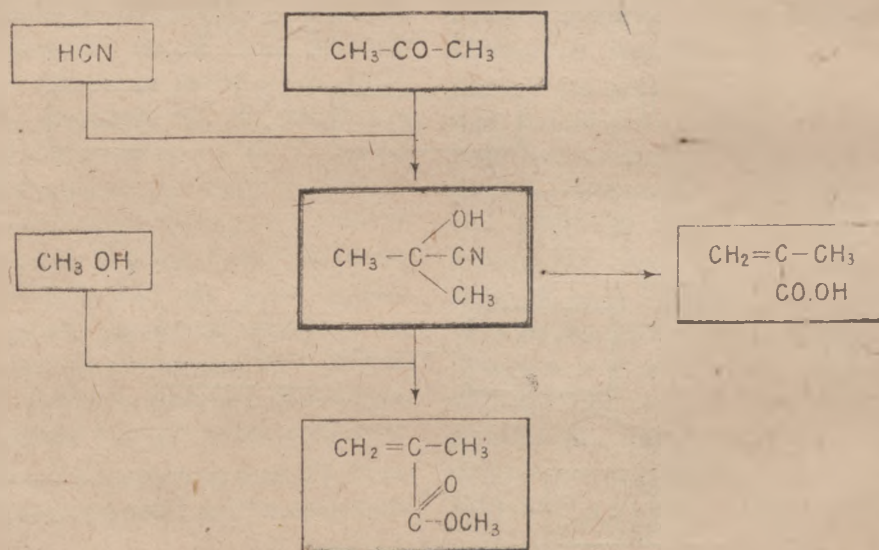
Dokonawszy tego błyskawicznego przeglądu zastosowań sztucznych tworzyw, spróbujmy zorientować się, na jakich bezpośrednich surowcach opiera się ten przemysł. Dla przykładu wystarczy przyjrzeć się trzem następującym tablicom.

Oto widzimy, że na podstawie acetylenu (rys. 18) przez oddziaływanie nań chlorowodorem, alkoholem etylowym, kwasem octowym, albo karbazolem, można otrzymać szereg monomerów winylowych, służących do wyrobu polimerycznych tworzyw poliwinylowych.

Podobnie w oparciu o etylen (rys. 19), można z benzenu przez etylobenzen dojść do styrenu, jednego z ważniejszych półproduktów* winylowych. Widzimy dalej, że etylen działaniem chloru i wody przez przyłączenie kwasu podchlorawego przechodzi najpierw w chlorohydrynę glikolu, z której za pomocą oddziaływania wapna, tworzy się tlenek etylenu, a z niego na skutek działania kwasu cjanowodorowego powstaje cjanhydryna glikolu, będąca substancją wyjściową dla nitrilu kwasu akrylowego, potrzebnego do kopolimeryzacji z butadienem na Perbunan. Nitryl akrylowy można zmydlić na kwas akrylowy, albo przeprowadzić w dowolne jego estry, potrzebne do wyrobu żywic poliakrylowych.

Cofając się jeszcze o krok wstecz ku materialnemu źródłu tej wytwórczości dochodzimy do właściwych ostatecznych materiałów surowcowych, będących decydującą podstawą przemysłu syntetycznego. Okaże się wówczas, że źródłami surowców organicznych, na których musimy się oprzeć, są następujące ciała: węgiel kamienny, ropa naftowa i gazy ziemne, oraz węglowodany przyrody ożywionej, a w szczególności skrobia.

Przerób węgla kamiennego w koksowniach daje trzy wtórne surowce: koks, smołę i gaz. Z koksu i wapniaka powstaje w piecach elektrycznych karbid, jako źródło acetylenu, potrzebnego do wytworzenia butadienu dla wyrobu sztucznego kauczuku; acetylen da się przerobić na liczne półprodukty winylowe,



rys. 20.

*W końcu wyszedłszy z acetonu (rys. 20), dostępnego zresztą również na drodze syntezy z acetylenu, można w zupełnie podobny sposób działaniem cjanowodoru otrzymać kwas metakrylowy i jego estry, jako półprodukty do poliakrylanów, w rodzaju Plexiglasu.

Już z tych kilku przykładów poznamy, że droga do sztucznych tworzyw jest długa, że jest to proces złożony z licznych, powiązanych z sobą i wzajemnie od siebie zależnych ogniw łańcucha wielkiej produkcji chemicznej. Jeśli uwzględnimy jeszcze, jaka rozmaitość plastyfikatorów, rozczynników i innych substancyj pomocniczych jest niezbędna dla tej produkcji, to okaże się, iż przemysł tworzyw sztucznych opiera się na wielostronnie rozbudowanej syntetycznej wytwórczości chemicznej.

niezbędne do syntezy polimeryzatów tej grupy. Pamiętajmy o tym, że acetylen może być także surowcem dla aldehydu octowego, dla kwasu octowego i dla acetonu, potrzebnych w charakterze materiałów wyjściowych i pomocniczych w dziedzinie tworzyw syntetycznych. Wiemy, że z karbidu wapniowego przez azotniak, otwiera się droga do tiomocznika i do melaminy, surowców dla żywic karbamidowych. Tym ostatnim ogniwem złączyliśmy nasze rozważania z przemysłem azotowym, od którego wytwórczość tworzyw sztucznych oczekuje ponadto dostawy mocznika.

Gaz koksowniczy, dzięki zawartości etylenu, a także wodoru i metanu, stanowi również cenne źródło surowców. Widzieliśmy, że na etylenie opiera się produkcja styrenu i akrylanów, godnych uwagi półproduktów

syntezy. Metan, czy to z gazów ziemnych, czy z koksowniczych można brać pod uwagę, jako punkt wyjściowy do produkcji formaliny, albo też acetylenu. To też jego przeróbkę w zasięgu wytwórczości tworzyw syntetycznych trzeba mieć także na oku.

Następnie smoła koksownicza, jako źródło benzenu, fenolu, krezoli, naftalenu, karbazolu i i. stanowi wręcz niezbędny surowiec wstępny. Przypomnę, że przez uwodornienie fenolu do cykloheksanolu i kolejne utlenienie tegoż kwasem azotowym do kwasu adipinowego, osiągamy możność wyrobu nylonu i licznych syntetycznych poliestrów. Cykloheksanol, utleniony do cykloheksanonu po kondensacji z hydroksylaminą i przegrupowaniu utworzonego oksimu daje laktam kwasu aminokapronowego, półprodukt do Perlonu L, jednego z nowych włókien syntetycznych.

Zbędnym będzie podkreślać znaczenie benzenu dla wyrobu styrenu, aniliny, fenolu syntetycznego, jako półproduktów do omówionych wyżej polimeryzatów i polikondensatów. Ponadto utlenienie benzenu prowadzi do kwasu maleinowego, o którego zastosowaniu kilkakrotnie była już mowa. To samo dotyczy fenolu i krezoli, jako podstawy dla fenoplastów. Wreszcie przerób naftalenu do bezwodnika ftalowego umożliwia produkcję gliptali dla potrzeb przemysłu lakierniczego.

Z przerobem węgla łączy się też produkcja metanolu z tlenku węgla i wodoru, oraz synteza paliw płynnych. Metanol, jak widzieliśmy, wchodzi jako materiał pomocniczy do syntezy kilku półproduktów estrowych, a ponadto jest źródłem aldehydu mrówkowego, podstawy dla fenoplastów i żywic karbamidowych. Synteza paliw płynnych daje w postaci produktów ubocznych rozmaite węglowodory parafinowe, których przerób umożliwia m. i. syntezę pewnych gatunków plastyfikatorów.

Drugie z kolei źródło surowca podstawowego, t. j. ropa naftowa i uboczne produkty jej przerobu, a zwłaszcza bogate w węglowodory olefinowe gazy krakowe, mogą stanowić również podstawę dla przemysłu tworzyw. Oto izobutylen gazów krakowych, podobnie jak i etylen, był wielokrotnie wymieniony wśród monomerycznych półproduktów dla syntezy makrodrobinowej.

Wreszcie trzeci dział surowców, t. j. skrobia z produkcji rolnej i jej przerób fermentacyjny na alkohol etylowy, a dalej fermentacja na aceton i alkohol butylowy, przedstawają poważne podstawy dla omawianych zagadnień. Uprzytomnijmy sobie, że w alkoholu etylowym mamy drugie źródło butadienu dla kauczuków syntetycznych i że powstające przy tym uboczne produkty zawierają tak użyteczne materiały, jak aldehyd octowy, jak szereg wyższych alkoholi, jak obecny w gazach odpadkowych etylen i wodór.

Mając więc przed oczyma ten obraz surowcowych podstaw przemysłu sztucznych tworzyw, możemy stwierdzić, że pod względem surowcowym Polska posiada naturalne warunki dla rozwinięcia tego przemysłu. Ale prócz surowców zasadniczych trzeba jeszcze mieć wielopiętrowy gmach skoordynowanej wytwórczości chemicznej, mieszczący w sobie nie tylko pierwsze stopnie uszlachetnienia naturalnego surowca, w koksowniach, czy destylarniach ropy, czy gorzelniach, — ale gmach, posiadający coraz wyższe nadbudowy wielostopniowego przerobu uszlachetniającego. Dopiero dobrany zespół wytwórczości chemicznej umożliwia należyty rozwój syntezy tworzyw nowoczesnych.

Wszyscy chyba jesteśmy świadomi tego, że osiągnięcie tego celu wymaga wielkiego zespołowego wysiłku dla kolejnego zdobywania coraz wyższych poziomów przerobu uszlachetniającego. A każdy krok w górę musi być starannie przygotowany szerokimi studiami doświadczalnymi. Żadnego bowiem gotowego przepisu fabrykacyjnego w tej dziedzinie nie dostaniemy z zewnątrz, wszystko zostało zakonspirowane, jest pilnie strzeżoną tajemnicą, wszystko trzeba od podstaw opracować w licznych, doskonale wyposażonych laboratoriach i zakładach doświadczalnych. A tych zagadnień jest tyle, że nie wolno nam ich monopolizować. Trzeba wszystkich pracowników chemii polskiej zatrudnić problemami, związanymi z wielką wytwórczością chemiczną.

Źródła:

G. M. Kline, Plastics in Germany 1939—1945. — Modern Plastics, Vol. **23**, 152 A—P (1945).

R. Houwink, Chemie und Technologie der Kunststoffe, Bd I, II. — (Leipzig 1942).

S. H. Pinner, Macromolecular Chemistry. — Chemistry and Industry, **1945**, 138.

Sh. L. Bass, J. F. Hyde, E. C. Britton, R. R. Mc Gregor, Silicones,high polymeric substances. — Modern Plastics, Vol. **22**, 28 (1944).

— Varying silicone formulations. — Modern Plastics, Vol. **23**, 18 (1945).

R. Houwink, Grundriss der Kunststoff-Technologie, 2. Aufl. — (Leipzig 1944).

INŻ. STANISŁAW MARCZEWSKI
dyr. „Centr. Biura Aparatury Chemicznej
i Urządzeń Chłodniczych", Kraków.

Podstawy odbudowy aparatury chemicznej w Polsce

(Referat wygłoszony na Zjeździe Inż. i Techn. Przem. Chem. w Gliwicach, w dniu 8 września 1946 r. w Sekcji Inżynierii Chemicznej.)

Spośród specjalności technicznych w stosowanej mechanice, istnieje dziedzina u nas upośledzona. Nie miała ona zrozumienia przed wojną, bardzo mało wzbudziła zainteresowania wśród naszego świata technicznego i naukowego i mało budzi obecnie. Jest nią t. zw. w potocznym języku technicznym, aparatura chemiczna.

Aby nie było nieporozumienia, trzeba wyjaśnić o co właściwie chodzi. W Polsce byli i są ludzie, którzy mieli przedstawicielstwa urządzeń aparaturowych, były fabryki chemiczne, w których dla obsługi i naprawy aparatury byli fachowcy; były fabryki metalowe, które wykonywały nawet takie urządzenia. Niemniej jednak dziedzina ta leżała odłogiem, zarówno w programie nauk technicznych, jak i w wytwórczości.

Nieliczna grupa inżynierów-mechaników, na podstawie wyłącznie potrzeb rynkowych, a powodowana rentownością wykonywania ich w kraju, wyspecjalizowała się w tych dziedzinach. Żaden jednak zakład naukowy nie wypuszczał specjalistów dla konstrukcji i projektowania aparatów i urządzeń chemicznych. Trudność polegała na tym, że dziedzina ta leży na granicy mechaniki i chemii. Projektowanie aparatury wymaga dużej znajomości procesów chemicznych, oraz zdawania sobie sprawy z przejawów fizyko-chemicznych, dla każdego niemal wypadku odrębnych. Sama natomiast konstrukcja wymaga stosowania ścisłych podstaw technicznych, jakimi dysponuje mechanik, ponadto umiejętności stosowania materiałów specjalnych, wzgl. poddawania warunków dla wykonania takich materiałów w hutach, czy odlewniach. Program, jako pograniczny między chemią i mechaniką, wskazuje wyraźnie na konieczność współpracy między chemikiem i mechanikiem. Chemik daje myśl, jak wyobraża sobie aparat, w którym chciałby przeprowadzać proces, wzgl. dostarcza szeregu danych termicznych, wytrzymałościowych, technologicznych i t. p. Zadaniem mechanika jest ujęcie tych wymagań w formę konstrukcyjną, odpowiadającą warunkom i możliwościom wykonawczym, obliczenie wytrzymałościowe, opracowanie metody obróbki, jednym słowem, urealnienie myśli chemika. Jest to metoda najczęściej dotychczas stosowana za granicą. U nas, niestety, ta łączność i współpraca między chemikiem i mechanikiem nie jest w pełni stosowana, i to nie z winy mechaników. Są jednak tak wybitni fachowcy aparaturowcy-mechanicy, posiadający zasób wiadomości i doświadczenia, którzy sami dla nowych procesów chemicznych i technologicznych, w wyniku własnych prób i doświadczeń, opracowują aparaty dla pewnych gałęzi chemii i technologii chemicznej.

Dziedzina aparatury chemicznej, niedoceniana u nas, musi wejść na właściwą drogę. Wymaga to zrozumienła u czynników rządzących, naukowych, przemysłowych i technicznych. Rozpiętość zagadnień, jakie obejmuje aparatura chemiczna, jest bardzo rozległa. Poczynając od młynów dla specjalnych produktów, a kończąc na kolumnach dla rektyfikacji i destylacji coraz to nowych wytworów chemicznych. W Polsce byli fachowcy i były fabryki aparatów np. dla gorzelnictwa, cukrownictwa, rektyfikacji; ale jedni i drudzy w niektórych tylko wypadkach pracowali postępowo, raczej opierali się na kupowaniu przestarzałych licencji zagranicznych. Byli to przeważnie rutyniści, zazdrośnie strzegący swoich wiadomości, robiący z błahej sprawy coś niezwykle tajemniczego; z reguły nie udzielali oni swoich wiadomości nikomu. Z jednej strony zakłady nie kształciły podobnych specjalistów, a z drugiej strony tylko bardzo nieliczni z mechaników, lub chemików o zacięciu mechanicznym, poświęcali się tej grupie konstrukcji i produkcji, gdyż wymagała ona wielostronnych wiadomości technicznych, które zdobyć można, albo przez studia, albo przez wieloletnie doświadczenie. Wytworzyła się zatem już przed wojną sytuacja taka, że inżynierów-mechaników, w peł-

nym tego słowa znaczeniu, aparatowców, którym można było powierzyć niemal każdą sprawę dla samodzielnego opracowania mechanicznego przy współpracy z chemikiem, naliczyć można było na palcach obu rąk. Z konstruktorami sprawa przedstawiała się jeszcze gorzej. Doszło wreszcie do tego, że gdy w przewidywaniu wybuchu wojny ograniczano dostawy z zagranicy, przy równoczesnym wzmożeniu budowy nowych działów chemicznych, zabrakło ludzi przy pomocy których można by rozwikłać i zaprojektować szereg urządzeń. Okazało się, że w kraju brak jest wielu materiałów specjalnych, że niema zakładów, w których można by wykonać wiele urządzeń; były surowce, ale brakowało odpowiednich fachowców i doświadczenia.

Opiniuję z własnego doświadczenia i twierdzę, że przy dużych wprawdzie wysiłkach, ale właściwym podejściu, można było skłonić przemysł do podjęcia wykonania takich urządzeń, jakich w kraju dotychczas nie budowano, a które fabrykom później dawały nową dziedzinę produkcji dochodowej, oraz olbrzymie doświadczenie, w wielu wypadkach stające się podnietą do realizowania takich zamierzeń, które przedtem pozostawały tylko w sferze projektów.

W kataklizmie wojennym ponieśliśmy olbrzymie straty materialne i kulturalne. Wielu wybitnych fachowców zginęło, a wśród nich wielu inżynierów i konstruktorów-aparatowców. Do zniszczonych fabryk na dawnych ziemiach przybyło wiele również zniszczonych na Ziemiach Odzyskanych. Powstają potrzeby uruchomienia takich przemysłów, które by mogły wyrównać straty poniesione przez nas w naturze. Należą tu wytwórnie syntetycznej gumy, syntetycznego paliwa, przeróbki odpadków z wielu gałęzi na produkty, które muszą częściowo zastąpić import zagraniczny. A więc i w dziedzinie budowy urządzeń i aparatów dla wszelkich fabryk chemicznych winniśmy starać się wykonać je prawie całkowicie w kraju. Powinniśmy przełamać nieufność we własne siły, oraz bezwład w pokonywaniu trudności, gdyż są one wynikiem tylko pewnych wygodnych nastawień, nie mających głębszego uzasadnienia.

Dlatego należy:

1. Niezwłocznie przystąpić do wytwarzania kadr fachowców mechaników-aparaturowców z wyższym wykształceniem, oraz konstruktorów-specjalistów w poszczególnych działach produkcji (np. w rektyfikacji przy produkcji materiałów pędnych, w aparaturze fermentacyjnej, aparaturze kwasoodpornej, w urządzeniach dla niskich temperatur, w urządzeniach absorbcyjnych i t. p.). Dla nich należy uruchomić odpowiednie katedry i wykłady, poprzeć wydawnictwo odpowiednich podręczników, stworzyć stypendia dla uczącej się młodzieży, wszcząć właściwą i skuteczną propagandę na rzecz kształcenia się w tych specjalnościach.

2. Bezwzględnie przyspieszyć odbudowę fabryk metalowych przetwórczych, które są przewidziane jako ośrodki podstawowe do wytwarzania aparatury chemicznej, oraz maszyn i urządzeń dla przemysłu chemicznego.

3. Ponadto podstawowym zagadnieniem jest uruchomienie krajowej produkcji blach ognio- i kwasoodpornych, wytwarzanie rur ognio- i kwasoodpornych, i to możliwie w różnych gatunkach w zależności od wymagań przemysłu chemicznego i jego różnolitej produkcji.

4. Ważnym zagadnieniem staje się również potrzeba wprowadzenia krajowej produkcji aparatów kontrolnych i automatyki, tak niezbędnych dla racjonalnego prowadzenia procesów w przemyśle chemicznym, bez czego trudno sobie wyobrazić nowoczesne fabryki.

Metalowy przemysł przetwórczy, niedostateczny dla naszych potrzeb przed wojną, w chwili obecnych zapotrzebowań na aparaturę, oraz wobec zniszczenia urządzeń, nie zaspokoi naszych wymagań. I trzeba naprawdę zrozumieć, że odbudowa fabryk produkujących aparaturę i urządzenia jest niemniej ważną, od innych dziedzin naszej gospodarki powojennej, faworyzowanych przy rozbudowie. Hierarchia potrzeb nie może być zaspakajaną dla jednych dziedzin w 100%, gdy inne muszą borykać się z dużymi trudnościami. Niedostateczna produkcja w aparaturze wstrzymuje postęp rozbudowy i wyposażania innych przemysłów i wpływa na powstawanie planów masowych zakupów zagranicą, które w istocie winny być ograniczone tylko do tych urządzeń i zespołów, których w kraju absolutnie nie wykonamy.

Z fabryk metalowych przedwojennych, pracujących dla przemysłu chemicznego,

część poważnych zakładów w rodzaju firmy **Bormann, Szwede i Ska** w Warszawie, uległy zamknięciu na skutek wadliwej gospodarki państwowej; inne, jak **Cegielski, Weigt, Löhnert** i t. d. zlikwidowały swój program aparaturowy, wzgl. są w stadium przestawiania się na inny zakres produkcji, tracąc swoje wieloletnie doświadczenie. Inne fabryki są bądź zakładami mocno zniszczonymi, np. **Zieleniewski** w Krakowie, skąd wywieziono przeszło 380 obrabiarek i to najlepszych, bądź są to zakłady o małych zdolnościach produkcyjnych i bez samodzielnego dorobku technicznego i maszynowego. Odzyskane fabryki na Ziemiach Zachodnich są przeważnie pozbawione obrabiarek i personelu fachowego dla aparatury; a chociaż niektóre posiadają bogate archiwa rysunkowe, to ze względów ogólnych i zasadniczych, nie są w stanie przejść na stopę produkcji przedwojennej. Wymagają one dużych kredytów inwestycyjnych, oraz wyszkolenia i wprowadzenia licznych kadr fachowców inżynierskich i rzemieślniczych, co oczywiście będzie możliwe dopiero po okresie kilku lat, jeżeli polityka finansowa i robotnicza będzie celowo i konsekwentnie, z pełnym zrozumieniem ważności problemów, przeprowadzona.

Jak z powyższego widzimy, sprawa nie jest tak błaha i prosta, jakby się wydawało postronnym i niezorientowanym obserwatorom. W pełnym zrozumienu tych potrzeb Centr. Związek Przem. Metal., stwarzając Zjednoczenie Przemysłu Kotlarskiego, włączył w program jego produkcji większość fabryk, nastawionych na produkcję aparatury chemicznej. Poza nią jednak przemysl chemiczny potrzebuje również urządzeń o charakterze maszynowym, stosowanych wyłącznie tylko dla jego produkcji. W tym stanie rzeczy fabryki podległe Zjedn. Przem. Kotlarskiego posiadają duże możliwości wykonawcze na właściwą aparaturę, ale na rynku często trudno znaleźć takie urządzenia, bądź pomocnicze, np. przekładnie zębate, specjalną armaturę i t. p. Zaniedbaną jest również kwestia uodpornienia aparatury przez emalię, czy ebonitowanie, za co ponoszą odpowiedzialność chemicy. Wprawdzie firma **Witwicki** w Skarżysku podejmuje się pokrywania aparatów niewysokogatunkową emalią, lecz jej możliwości produkcyjne są minimalne, wobec małego pieca; firma „**Piastów**" podejmuje się pokrywana aparatów gumą. Jednakże są to źródła w stosunku do potrzeb niewystarczające; zupełnie nie pracuje się n. p. nad wprowadzeniem wytwórczości szkliwa do pokrywania aparatów, jak gumą czy emalią.

Niezależnie od powyższych, wobec polityki Min. Przemysłu stwarzania branżowych fabryk, specjalizujących się w pewnych dziedzinach, oraz zlikwidowania wielu fabryk, wytworzyła się sytuacja taka, że częstokroć przemysł technologiczny i chemiczny nie mogą znaleźć źródeł nabycia takich przedmiotów, które były przed wojną wykonywane w kraju. Biorąc to pod uwagę Centr. Biuro Ap. Chem. i Urządz. Chłodn., powołane przez C. Z. P. M. w grudniu 1945 r. przy Zjedn. Przem. Kotlarskiego, a zorganizowane w kwietniu br., zdając sobie sprawę z ważności nałożonych nań obowiązków, musiało przystąpić z miejsca do gromadzenia materiałów odnośnie możliwości wykonawczych w kraju, oraz gromadzenia dorobku mózgowego, t. j. rysunków. W obecnym stanie rzeczy, według materiałów posiadanych przez Z. P. K., oraz ankiet zebranych przez C. B. Ap. Ch. możliwości przedstawiają się następująco:

Z fabryk podległych Zjednoczeniu Przem. Kotlarskiego:

firma **Zieleniewski** w Krakowie jest nastawiona na wykonywanie aparatury dla przemysłu chemicznego, naftowego, technologicznego, oraz kompletnych urządzeń chłodniczych do 1 miliona kal./godz., oraz pewnych urządzeń maszynowych dla tych przemysłów;

firma **Babcock-Zieleniewski** w Sosnowcu, na ciężką aparaturę chemiczną i na urządzenia cukrownicze aparatowe;

firma **Främbs i Freudenberg** w Świdnicy, na kompletne urządzenia cukrowni, aparaturę chemiczną (na razie lekką) i na pewne urządzenia maszynowe;

firma **Strauch i Schmidt** w Nysie, na kompletne rektyfikację, browary, gorzelnie i aparaturę chemiczną lekką;

firma **Quisseck i Geppert** w Bielsku, na aparaturę chemiczną i gorzelniczą;

firma **Piątkowski** w Sosnowcu, na aparaturę rektyfikacyjną i chemiczną;

firma **Weigel** w Nysie jest przygotowana do produkcji aparatury ciężkiej, oraz maszynowej.

W fabrykach: Zamkost w Będzinie, Seiffert w Tarnowskich Górach, Paleniska Mechaniczne w Mikołowie, Części do Kotłów Parowych w Ochojcu, mogą być wykonywane prostsze aparaty i zbiornikowe roboty według dostarczonych rysunków.

Obecna zdolność produkcyjna tych fabryk wynosi (bez firmy Babcock) ok. 150 t/mies. czystej wytwórczości aparatowo-kotlarskiej. Sama firma Babcock może przerobić 360 t/mies. aparatury ciężkiej przy obecnym programie produkcji kotłów parowych. Zdolność ta, przy pomyślnym przeprowadzeniu inwestycji w tych fabrykach w roku bieżącym i przyszłym, będzie mogła być podniesioną w połowie 1947 r. do ok. 300 t/mies. (bez firmy Babcock), a pod koniec roku nawet wyżej. Ścisłe określenie nie daje się ująć. Są to liczby planowane, faktyczne mogą być wyższe. Np. na miesiąc maj planowano wykonanie aparatury na 60 t, a wykonano 80 t; na lipiec planowano 85 t, a wykonano 115 t. Na poważniejsze zwiększenie zdolności produkcyjnej na aparaturę w fabryce Babcock nie można liczyć w najbliższym czasie, ze względu na inną jej specjalność programową.

Z ważniejszych fabryk nie należących do Zjednoczenia Przemysłu Kotlarskiego „Ferrum" może w tym roku przerabiać ok. 250 t/mies. ciężkiej aparatury, a w r. 1948 ma doprowadzić do ok. 350 t/mies., zaś Pomorska Fabryka Maszyn może przerobić ok. 40 t/mies. Weigt i Witwicki danych nie podały, produkują one jednak tylko aparaturę laną i to w pokaźnym tonażu; Centralne Biuro Aparatury Chem. będzie się starało uzyskać od nich dane produkcyjne. Poza tym w fabrykach Zjedn. Przem. Kotl. można wykonywać obecnie ok. 250 t/mies. konstrukcji stalowych nośnych pod aparatury; w roku 1947 zdolność ta wyniesie ok. 450 t/mies.

Z powyższego widzimy, że łączna planowana produkcja fabryk Zjednoczenia na potrzeby przemysłów chemicznych wynosi ok. 750 t/mies., ale faktycznie jest wyższą. Zdolność przetwórcza wogóle fabryk metalowych według zebranych ankiet, daje się określić obecnie na ok. 1100 t/mies. W fabrykach podległych Zjednoczeniu Przem. Kotl. zdolność produkcyjna w tych dziedzinach zostanie podniesiona do przeszło 1000 t/mies., a łącznie z fabrykami innych zjednoczeń prawdopodobnie do przeszło 1600 t/mies. Zdolność ta jednak jest zależna od możliwości dostarczenia wytworów hutniczych.

Prócz wyżej wymienionych są na Pomorzu 2 fabryki, mianowicie Stocznia Gdańska, stopniowo uruchamiana, która ma podejmować się wyłącznie remontów aparatur na tamtejszym terenie, oraz firma Neubäcker w Gdańsku, podległa Z. P. K., przygotowana na razie do napraw urządzeń gorzelniczych, browarnianych i wszelkich aparaturowych na terenie Pomorza. Jeżeli chodzi o wykorzystanie możliwości przetwórczych tych fabryk, to trzeba wyraźnie zaznaczyć wadliwość udzielanych zamówień. Nierównomierność ta jest niezależna niezawodnie od kierownictwa tych przemysłów, lecz jest wynikiem ogólnej gospodarki czynników decydujących, oraz polityki finansowej i ekonomicznej. Piętrzące się coraz to nowe zagadnienia w tych przemysłach, zamiast postępować etapami, pokrywają się w pewnych okresach, co stwarza zatory w opracowaniu projektów, ofert, w dostawie materiałów i wykonaniu. W fabrykach metalowych nie można ułożyć obciążenia warsztatów i maszyn na dłuższy okres czasu; bieg prac ma ruch wahadłowy od przeciążenia do braku zamówień. Jakie to wywołuje skutki szkodliwe w ogólnej pracy, wszyscy zdajemy sobie sprawę. Warsztat nie posiadający robót aparaturowych, musi być z konieczności obciążony innymi pracami, co powoduje zaburzenia w terminach dostaw, które nie udzielane we właściwym czasie, mogą wejść do produkcji dopiero po wykonaniu prac poprzednich. Stan ten jednak zdaje się stopniowo poprawiać. Pewne zadania traktowane z początku, jako pierwszomiejscowe, są już zaspokojone, lub zbliżają się do tego stanu, wobec czego przesunięcie zainteresowań i realizacji skierowuje się na niemniej ważne dziedziny, ale umieszczane z różnych względów dotychczas na drugim, lub dalszym planie. Mam przekonanie, że sprawy wyposażenia przemysłu chemicznego w odnośne urządzenia aparatowe i maszynowe, pomimo wymienionych trudności, zostaną stopniowo pomyślnie rozwiązane. Oczywiście rozwiązywanie ich musi być sukcesywne i skrystalizowane, przeprowadzane w spokoju, lecz konsekwentnie, z uwzględnieniem możliwości wytwórczych i przetwórczych fabryk metalowych w kraju.

W tym miejscu należałoby wspomnieć parę

słów o Centralnym Biurze Aparatury Chemicznej i Urządzeń Chłodniczych. Stworzone w ramach ogólnej polityki organizacyjnej C. Z. P. Met., tak jak szereg innych centralnych biur, w okresie swej pięciomiesięcznej działalności wykazało potrzebę istnienia, tak w interesie podległych fabryk metalowych przetwórczych, jak w interesie klientów z przemysłu chemicznego, technologicznego i spożywczego. Centralne Biuro Ap. Chem. i Urządzeń Chłodniczych (Kraków, pl. Kossaka 6, tel. 558-47) ma za zadanie: a) projektowanie zespołów, całości fabryk i poszczególnych aparatów dla przemysłu technologicznego, chemicznego, spożywczego i fermentacyjnego; b) opracowywanie ofert na powyższe działy; c) rozdział otrzymanych zamówień na fabryki podległe Zjednoczeniu Przem. Kotł.; d) wpływ na zaprowadzenie nowej produkcji w krajowych fabrykach w drodze ustalonej hierarchii władz.

W okresie tym zebraliśmy pokaźny materiał statystyczny potrzeb wymienionych przemysłów, oraz zdolności wytwórczych w kraju. W porozumieniu z Wydz. Technicznym Z. P. K. wpływamy na wyposażenie i zwiększenie zdolności produkcyjnej fabryk, oraz na uruchomienie tych gałęzi, które należały do planu produkcyjnego fabryk przed wojną; zgromadziliśmy rysunki, np. w Nysie zabezpieczono ok. 42 000 rys., w Świdnicy ok. 18 000 rys.; wykonujemy projekty nowych instalacji; wprowadzamy do produkcji nowe urządzenia, dotąd w kraju nie wykonywane; stosujemy celowy rozdział otrzymanych zamówień i wykonanych projektów na poszczególne fabryki, oraz szkolimy młode kadry konstruktorskie.

Dochodzą nas głosy, że centralne biura wprowadzają biurokratyzm do przemysłu i wpływają na przedłużenie operacji zamówieniowych. Zdanie to jest mało uzasadnione, wobec korzyści, jakie wypływają z centralizacji, tak koniecznej przy dzisiejszej strukturze organizacji naszego przemysłu. Kilkudniowa zwłoka w formalnym załatwieniu spraw, daje olbrzymie korzyści merytoryczne, odciążając fabryki od robót zbędnych i papierowych, a często nieskutecznych, dając możność personelowi fabrycznemu zajęcia się wyłącznie organizacją produkcji i stroną wykonawczą.

Na koniec podaję trochę liczbowych danych z pracy Centr. Biura Ap. Chemicznej i Urządzeń Chłodniczych. Oto w marcu br. Centr. Biuro złożyło ofert na 6 mil. zł i otrzymało zamówień na 6 milion. zł; w kwietniu złożono ofert na 19 mil., a otrzymano zamówień na 2 mil.; w maju złożono ofert na 7 milionów, zaś uzyskano zamówień na 3 miliony; w czerwcu ofert na 19 mil., a zamówień na 15 mil.; w lipcu ofert na 83 mil. i zamówień na 10 mil.; w sierpniu złożono ofert na 190 mil., a przyjęto zamówień na 12 mil. zł.

Centr. Biuro, skupiając w swym ośrodku otrzymywane zamówienia, stara się przede wszystkim tam je lokować, gdzie są wolne miejsca w produkcyjnych warsztatach i w tych zakładach, które dają pewność właściwego wykonania, tym bardziej, że stopniowo wprowadza się zasadę specjalizacji poszczególnych przetwórczych zakładów metalowych w myśl naszej ogólnej polityki przemysłowej.

Zjazd Inżynierów i Techników Przemysłu Chemicznego w Polsce

(Sprawozdanie Sekretariatu Zjazdu.)

Pierwszy po wojnie Zjazd Inżynierów i Techników Przemysłu Chemicznego w Polsce odbył się w Gliwicach w dniach od 7 do 9 września 1946 r. pod protektoratem Ministra Przemysłu, Hilarego Minca. Hasło Zjazdu brzmiało: „Wykonamy plan trzyletni!"

Imieniem organizacji zwołującej Zjazd dokonał otwarcia prezes Głównego Zarządu Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Przem. Chem., naczelny dyrektor Zjednoczenia Koksochemicznego, dr B. Roga, witając dostojnych gości w osobach Wiceministra B. Rumińskiego, Wiceministra J. Pomorskiego, przedstawiciela Wojewody Śląsko-Dąbrowskiego, inż. J. Góreckiego, Konsula Angielskiego mr Dickensona, Starosty grodzkiego, prezesa Miejskiej Rady Narodowej, prezydenta miasta Gliwic, przedstawicieli Wyższych Uczelni, Urzędów, Wojska, Prasy, Partii Politycznych, Związków Zawodowych oraz wszystkich kolegów.

Zebrani w liczbie około 720, chemicy z całej Polski uczcili minutą milczenia pamięć tych pracowników chemii, których wojna i zbrodniczy szał okupanta zabrały bezpowrotnie z grona rodziny chemicznej.

Dr B. Roga nakreślił plan i cel Zjazdu, a następnie z ramienia Komitetu Organizacyjnego zaproponował wybór dr A. Zmaczyńskiego, dyrektora Centralnego Zarządu Przemysłu Chemicznego, na przewodniczącego Zjazdu. Powitany rzęsistymi oklaskami dr Zmaczyński, obejmując przewodnictwo, powołał do prezydium honorowego Wiceministra B. Rumińskiego, Wiceministra J. Pomorskiego, Rektora Politechniki Śląskiej W. Kuczewskiego, prof. dr A. Joszta, prof. dr J. Zawadzkiego, prof. dr M. Świderka, prezydenta m. Gliwic Klimczaka, prof. dr W. Leśniańskiego, prezesa Związków Zawodowych Przem. Chem. W. Drożdża i dyr. inż. L. Szefera. Jako wiceprzewodniczącego zaproszono dyr. T. Kropczyńskiego i dyr. dr B. Rogę, a na sekretarzy inż. E. Błasiaka i inż. T. Pukasa.

Następnie w imieniu Ministerstwa Przemysłu, w zastępstwie Ministra Przemysłu H. Minca, powitał Zjazd wiceminister B. Rumiński. Podkreślił ważność spiesznego przysposobienia licznych kadr chemików, z uwagi na duże uprzemysłowienie Ziem Odzyskanych na zachodzie, oraz zaznaczył, że plan trzyletni ma na celu podnieść dwu- do trzykrotnie produkcję w stosunku do przedwojennej, a tym samym podwyższyć dobrobyt ludności. Imieniem Wojewody Śląsko-Dąbrowskiego przemówił inż. J. Górecki, który stwierdził, że zarówno technicy i naukowcy, jak i lud pracujący na odcinku społecznym są jednej myśli i jednakowych dążeń; prosił, aby młodemu pokoleniu oprócz wiedzy i doświadczenia okazać serce i zaszczepić szacunek i miłość dla pracy. Prezydent Klimczak powitał zebranych imieniem miasta, a życząc powodzenia w obradach wyraził nadzieję, iż Zjazd weźmie pod uwagę potrzeby Ziem Odzyskanych. Imieniem Polskiego Towarzystwa Chemicznego i w imieniu Wyższych Uczelni prof. dr A. Joszt złożył życzenia w charakterystycznych słowach: „aby duch, zmarłych w czasie wojny członków naszej rodziny chemicznej, nadal żył wśród nas i przez nas działał, aby defekt żywej masy, wyrażający się w ubytku tylu znakomitych pracowników, został niejako pomnożony przez kwadrat chyżości światła i przetworzył się w efekcie w olbrzymi zasób energii, potrzebnej dla prac Zjazdu i realizacji jego zamierzeń, na pożytek i chwałę Ojczyzny". Rektor prof. W. Kuczewski powitał Zjazd imieniem Senatu Akademickiego, życząc jaknajowocniejszych obrad, a zakończył zapewnieniem, że również Politechnika Śląska przyczyni się do uzyskania pomyślnych wyników dla dobra całego Narodu i naszej Polski Ludowej. Następnie w imieniu Związków Zawodowych Pracowników Przem. Chem. przemówił dr M. Kijas, podkreślając, jak wielkie zadania czekają inżynierów i techników, którzy mają kłaść podwaliny pod potęgę gospodarczą Państwa Polskiego. W końcu wygłosił przemówienie powitalne przedstawiciel Krakowskiej Akademii Górniczej, prof. dr M. Jeżewski.

Przewodniczący Zjazdu, podziękowawszy wszystkim mówcom, udzielił głosu prof. T. Urbańskiemu, który wygłosił referat p. t. „Postępy chemii i technologii chemicznej organicznej w okresie wojny". Odczyt, ilustrowany przeźroczami, wzbudził ogromne zainteresowanie i został nagrodzony gorącymi oklaskami.

Drugi z kolei referat wygłosił dr A. Zmaczyński na temat: „Przemysł chemiczny w Polsce w okresie 1945/46 r." Prelegent scharakteryzował na wstępie ogólne położenie naszego przemysłu chemicznego w okresie początkowym, a mówiąc o ostatnich osiągnięciach uwzględnił tylko Zjednoczenia, należące do Centralnego Zarządu Przemysłu Chemicznego. Wspomniał o trudnościach wynikłych z braku fachowców i odpowiedniej obsady stanowisk, zaznaczając, iż mimo niskich stosunkowo zarobków, pracownicy przemysłu chemicznego wykazali dużą dyscyplinę i zrozumienie ciążącej na nich odpowiedzialności. W zakończeniu naszkicował mówca plan produkcji poszczególnych Zjednoczeń w najbliższym okresie.

Z kolei zabrał głos dyr. T. Kropczyński i nawiązując do mowy sekretarza stanu w Ministerstwie Spraw Zagranicznych Stanów Zjednoczonych Am. Półn., Byrnesa, wygłoszonej w Stuttgarcie, uzasadnił słuszność naszych praw do Ziem Zachodnich, po czym odczytał następującą rezolucję, skierowaną do Prezydenta Krajowej Rady Narodowej, ob. B. Bieruta, a przyjętą przez plenum Zjazdu przez aklamację:

„My, inżynierowie i technicy przemysłu chemicznego, zebrani na pierwszym, ogólnopolskim, zjeździe w Gliwicach, w dniu 7 września b. r., z oburzeniem przyjęliśmy wiadomość o ostatnich wystąpieniach na arenie międzynarodowej, a kwestionujących nasze prawo do Ziem Odzyskanych, oraz zapowiadających odbudowę potencjału Niemiec. Składamy na ręce Prezydenta Krajowej Rady Narodowej protest, oraz zgłaszamy nasze jednomyślne poparcie w walce Rządu o utrzymanie tych Ziem, oraz przyrzeczenie, że w wysiłku, jaki włożyliśmy w Ich odbudowę i utrzymanie z Macierzą nie ustaniemy, lecz przeciwnie w odpowiedzi na wszystkie ataki zwiększymy intensywność pracy na terenach naszych Ziem Zachodnich, na odcinku odbudowy i rozwoju przemysłu chemicznego, jako jednego z podstawowych czynników naszej potęgi gospodarczej!"

Na tym zakończono przedpołudniowe posiedzenie plenarne, po czym zebrani udali się na zwiedzenie Wystawy Przemysłu Chemicznego, której otwarcia dokonał wiceminister B. Rumiński. Był to tylko fragment, którego zwiedzenie udostępniono w czasie trwania Zjazdu jego uczestnikom, gdyż właściwie otwarcie pełnej Wystawy ogólno-przemysłowej Śląska Opolskiego, mającej zobrazować obecny stan całego przemysłu, zostało wyznaczone na połowę października b. r. Pokaz gotowej części, obejmującej jedynie przemysł chemiczny, wzbudził wielkie zainteresowanie, dając obraz dorobku dokonanego w krótkim okresie powojennym. Wysoki poziom wystawy, artystyczne wykonanie stoisk i celowe rozmieszczenie eksponatów stanowią doskonałą ilustrację tężyzny polskiego świata pracy, dźwigającego nasze fabryki z ruin i zgliszcz.

Popołudniowe zebranie plenarne zagaił dr Zmaczyński, podając program prac Zjazdu na dni następne, po czym oddał głos dyrektorowi Centrali Handlowej Przem. Chem., mgr T. Chęcińskiemu, dla wygłoszenia referatu p. t. „Rola polskiego przemysłu

chemicznego w handlu zagranicznym". Mówca uwzględnił trzy zasadnicze sprawy: przemysł chemiczny w wymianie handlowej z zagranicą w okresie przedwojennym; udział tego przemysłu w handlu zagranicznym w czasie powojennym, a więc praktycznie od lipca 1945 do lipca 1946; rolę jego w wymianie zagranicznej na tle trzyletniego planu przyszłej rozbudowy gospodarczej państwa.

Następny referat wygłosił dyr. E. Hupert na temat „Analiza finansowo-gospodarcza przemysłu chemicznego". Prelegent omówił i szczegółowo objaśnił cyfry bilansowe za okres 1945/46 dziesięciu Zjednoczeń Przemysłu Chemicznego, posługując się szeregiem tablic z wykresami.

Po wygłoszeniu referatów przemówił w imieniu Stowarzyszenia Inżynierów i Techników dr B. Roga. Apelował do ogółu chemików, aby licznie wstępowali do Stowarzyszenia, abonowali „Przegląd Chemiczny" i wspierali współpracą to czasopismo, które teraz właśnie zostało wznowione staraniem Stowarzyszenia.

Następnie zabrał głos inż. E. Błasiak, przedstawiając w krótkim zarysie historię Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Przem. Chem. w Polsce, zarówno przed wojną, jak i obecnie, wyjaśniając jego cele i zadania.

Na tym zakończono pierwszy dzień obrad. Wieczorem, staraniem Zjednoczenia Przemysłu Materiałów Wybuchowych, odbył się na obszernym placu Krakowskim pokaz ogni sztucznych, wywołując grzmoty oklasków wśród tłumnie zebranych widzów.

W drugim dniu Zjazdu odbywały się obrady poszczególnych sekcji fachowych. W szczególności obradowały:

I. **Sekcja Inżynierii Chemicznej i Ogólna,** pod przewodnictwem prof. dr M. Świderka. Referaty specjalne wygłosili: inż. J. Jabłkowski, inż. St. Marczewski, inż. K. Pajewski, mgr T. Twardzicki, dr S. Otolski.

II. **Sekcja Przemysłu Nieorganicznego i Nawozów Sztucznych,** pod przewodnictwem inż. J. Kosowskiego, w zastępstwie prof. dr J. Zawadzkiego. Prelegenci: inż. J. Kuhl, inż. E. Błasiak, inż. J. Grzymek, inż. G. Żelechowski, dr J. Konarzewski, prof. dr J. Zawadzki, inż. W. Bobrownicki, dr J. Hawliczek.

III. **Sekcja Gazowniczo-Koksownicza i Paliw Płynnych,** pod przewodnictwem prof. dr T. Urbańskiego. Prelegenci: dr B. Roga, inż. J. Kłosiński, dr S. Pawlikowski, prof. dr S. Bretsznajder, dyr. P. Orłowski-Zabystrzan, inż. J. Chodakowski, inż. J. Glejcar, inż. M. Wnęk, inż. K. Wiszniowski.

IV. **Sekcja Organiczno-Farmaceutyczna,** pod przewodnictwem prof. dr W. Leśniańskiego i dyr. J. Podraszki. Prelegenci: dr J. Pochwalski, inż. B. Zieliński, dr J. Chojnacki, inż. J. Hirszowski, inż. St. Raczyński, inż. R. Tworos, mgr Kapecki w zastępstwie dr Z. Klonowskiego, inż. W. Szymański, prof. dr T. Urbański, inż. J. Podraszko, inż. B. Więcławek, inż. A. Piotrowski, inż. W. Berezowski, inż. A. Waligóra.

V. **Sekcja Ekonomiczna,** pod przewodnictwem prof. dr. St. Schaetzla. Referat wygłosił dyr. E. Hupert.

Wygłoszono ogółem około 40 referatów, omawiających najważniejsze zagadnienia odradzającego się przemysłu, w perspektywie nakreślonego planu trzyletniego. Omówiono sprawę szkolenia kadr, zagadnienie pracy i płac, podstawy budowy aparatury chemicznej, problem materiałów ogniotrwałych, produkcję szkła optycznego i chemicznego, zagadnienia produkcji kwasu siarkowego, cementów hutniczych, nawozów sztucznych, gazyfikację Polski, odbudowę wytwórni paliw płynnych, nowe metody destylacji smoły węglowej, produkcję górniczych materiałów wybuchowych, rozbudowę przemysłu barwników, rozwój syntezy organicznej, program budowy przemysłu tworzyw sztucznych, odbudowę przemysłu tłuszczowego, przemysłu farmaceutycznego, suchej destylacji drewna i szereg innych. Z dużym znawstwem opracowane tematy wzbudziły szerokie zainteresowanie, czego dowodem był tłumny udział uczestników w salach posiedzeń sekcyjnych, nie mogących pomieścić nadmiaru słuchaczy. W wyniku ożywionych obrad zgłoszono szereg wniosków i dezyderatów, które po opracowaniu przez Komisje zostaną przedłożone czynnikom rządowym.

Pracowicie spędzony drugi dzień Zjazdu zakończył się ochoczą zabawą taneczną, która, świetnie zorganizowana dzięki staraniom inż. T. Nikla, zgromadziła większość gości zjazdowych.

W ostatnim dniu Zjazdu, 9 września, odbyło się pod dalszym przewodnictwem dr A. Zmaczyńskiego, końcowe posiedzenie plenarne. Przewodniczący odczytał na wstępie depeszę, nadesłaną przez Ministra Hilarego Minca, następującej treści:

„Proszę w moim imieniu zakomunikować Zjazdowi, że bardzo pilne i nieprzewidziane zajęcia nie pozwalają mi niestety przybyć na Zjazd w dniu 9 b. m. Bardzo mi przykro, że nie mogę być na Zjeździe, do którego obrad przywiązuję wielką wagę. Życzę powodzenia Zjazdowi i jego pracy nad rozwojem przemysłu chemicznego, który uważam za jedną z podstawowych dźwigni odbudowy gospodarczej Polski."

Następnie przewodniczący udzielił głosu prof. dr W. Jakóbowi, który wygłosił referat p. t. „Współpraca nauki z przemysłem chemicznym", przyjęty gorącymi oklaskami.

Następnym mówcą był prof. J. Zawadzki: wygłosił on referat na temat „Problem kształcenia sił fachowych dla przemysłu chemicznego", uzasadniając wyczerpująco tezę, iż z uwagi zarówno na dobro nauki polskiej, jak przemysłu, nie należy szczędzić funduszów na pracownie naukowe i wynagrodzenia pracowników nauki. Referat prof. Zawadzkiego spotkał się z entuzjastycznym przyjęciem.

Z kolei przemawiał wiceminister B. Rumiński na temat: „Drogi rozwoju przemysłu chemicznego", roztaczając obraz rozbudowy wytwórczości chemicznej, która w trzyletnim planie pochłonie i zatrudni tysiące pracowników. Aby nie zabrakło dla urzeczywistnienia tego planu potrzebnych fachowców i inżynierów podkreślił konieczność szybkiego kształcenia ich wszystkimi metodami i na wszystkich odcinkach, nawet na drodze skró-

cenia studiów politechnicznych do lat trzech i uruchomienia wydziałów chemicznych na wszystkich uczelniach. Naczelnym bowiem hasłem planu trzyletniego jest rozszerzenie i podniesienie produkcji oraz podniesienie stopy życiowej polskiego społeczeństwa.

Na zakończenie zabrał głos przewodniczący, dr A. Zmaczyński, i podsumowując wyniki Zjazdu stwierdził, iż niespodziewanie duża liczba uczestników, a co ważniejsze niezwykle liczna frekwencja na posiedzeniach sekcji fachowych, wysoki poziom obrad i ożywiona dyskusja, wykazały konieczność i celowość Zjazdu, który trzeba uznać za udały.

Przewodniczący Komisji Wniosków odczytał wnioski ogólnej treści, opracowane na podstawie rezolucyj, podanych przez poszczególne sekcje. Wyłonione w czasie obrad sekcyjnych bardziej szczegółowe wnioski, polecił Zjazd opracować osobnej komisji, do której powołano następujące osoby: dr A. Zmaczyński, inż. W. Bobrownicki, prof. dr M. Świderek i inż. D. Dworecki. Zredagowany przez komisję ostateczny tekst wniosków szczegółowych zostanie później przedstawiony czynnikom rządowym i opublikowany.

Poniższe wnioski ogólne, jako końcowe rezolucje Zjazdu, zostały przyjęte na plenum przez aklamację:

1. Zjazd Inżynierów i Techników Przemysłu Chemicznego stwierdza, że dotychczasowa polityka Rządu Jedności Narodowej po upaństwowieniu głównych gałęzi przemysłu i wprowadzeniu planowej gospodarki, już w okresie pierwszego roku dała na odcinku przemysłu chemicznego poważne osiągnięcia w dziedzinie produkcji i organizacji. Zjazd, podkreślając **kluczowy charakter przemysłu chemicznego,** wyraża pewność, że ta uwaga i opieka Rządu będzie w okresie realizacji trzyletniego planu gospodarczego w dalszym ciągu rozszerzana i pogłębiana.

2. Zjazd zwraca uwagę, że w obecnej sytuacji gospodarczej Europy, polski przemysł chemiczny ma największe szanse ze wszystkich przemysłów przetwórczych wywarcia **decydującego wpływu na podniesienie gospodarcze Polski** przez jak najszybszy rozwój przemysłu uszlachetniającego naturalne surowce kraju na wysokowartościowe produkty.

3. Zjazd stwierdza, że największy wysiłek w okresie planu trzyletniego musi być zwrócony w kierunku **wykorzystania bogactw naturalnych Polski,** a więc w kierunku rozwoju wielkiego przemysłu organicznego i nieorganicznego, a zatem w szczególności przemysłu węglopochodnych, syntezy organicznej, nawozów sztucznych, sody, kwasu siarkowego i chloru.

4. Aczkolwiek Zjazd stoi na stanowisku, że do czasu okrzepnięcia poszczególnych gałęzi przemysłu wszelkie zmiany strukturalne są w zasadzie niepożądane, to jednak wyraża nadzieję, że ze względu na konieczność uzgodnienia wysiłków, ustalenia wspólnej polityki surowcowej i produkcyjnej, **wszystkie gałęzie przemysłu o charakterze chemicznym,** oraz te, których rodzaj produkcji wiąże się ściśle z przemysłem chemicznym, zostaną w najbliższej przyszłości **skoncentrowane w jednym ośrodku dyspozycyjnym.**

5. Zjazd stwierdza, że jednym z najważniejszych czynników hamujących rozbudowę przemysłu chemicznego jest ograniczona, bądź niedostatecznie wykorzystana, możliwość budowy aparatury chemicznej w kraju. W związku z tym zachodzi konieczność powołania do życia **komitetu dla spraw aparatury chemicznej,** który by koordynował potrzeby przemysłu chemicznego w zakresie aparatury z odpowiednimi przemysłami (tworzywa, aparatura, armatura) i opiniował wnioski o zakup aparatury zagranicą.

6. Zjazd uważa za konieczne stworzenie specjalnej komisji, składającej się z przedstawicieli przemysłu i świata naukowego, która by zajęła się sprawą jak najszybszego **przygotowania:** a) **sił fachowych,** zdolnych do pracy badawczej w zakresie przemysłu chemicznego i nauk podstawowych; b) sił fachowych wszystkich szczebli dla przemysłu chemicznego; c) konstruktorów aparatury chemicznej; d) pracowników ekonomiczno-administracyjnych.

7. Doceniając ważność współpracy nauki z przemysłem chemicznym w zakresie prac badawczych i kształcenia sił fachowych, Zjazd stwierdza konieczność zapewnienia **pomocy materialnej** ze strony przemysłu chemicznego **dla wydziałów chemicznych Szkół Akademickich,** w pierwszym rzędzie szkół politechnicznych, na rozbudowę i wyposażenie pracowni naukowych, oraz na stworzenie większej ilości stypendiów krajowych i zagranicznych.

8. W uznaniu szczególnej doniosłości prac badawczych dla rozwoju poszczególnych przemysłów, Zjazd stwierdza konieczność **zapewnienia Instytutom Badawczym jednolitych podstaw prawnych i organizacyjnych,** umożliwiających jak najbardziej sprawną i zharmonizowaną pracę.

9. Zjazd podkreśla konieczność **zapewnienia podstawowych płac w przemyśle chemicznym,** co najmniej na poziomie innych przemysłów przetwórczych o analogicznej ważności tych przemysłów dla życia gospodarczego, oraz uwzględnienia dodatkowego wynagrodzenia dla pracy w warunkach wybitnie szkodliwych dla zdrowia, lub niebezpiecznych dla życia.

10. Zważywszy, że wzrost dobrobytu kraju zależny jest od wzrostu produkcji i obniżenia jej kosztów, Zjazd wzywa kolegów do jak najbardziej intensywnych **wysiłków w kierunku dalszego wzrostu wydajności,** przede wszystkim przez lepszą organizację pracy i racjonalizacji produkcji, przez jej usprawnienie techniczne i pobudzenie w najszerszym zakresie wynalazczości. Jednocześnie Zjazd wzywa wszystkich kolegów do nieszczędzenia wysiłków, zmierzających do stworzenia takich warunków pracy, by zdrowie i życie ludzkie było jak najmniej narażone.

11. Celem usprawnienia pracy Zakładów i Zjednoczeń, przy równoczesnym wprowadzeniu tą drogą oszczędności, Zjazd apeluje do czynników kierujących przemysłem o możliwie daleko idące **uproszczenia systemu obliczania zarobków, sprawozdawczości i planowania.**

12. Zjazd stwierdzając, że wytwory przemysłu chemicznego dochodzą do konsumenta z doliczeniem poważnych kosztów dystrybucji i częstokroć z nie-

uzasadnionym opóźnieniem, że obrót towarowy artykułów chemicznych jest kierowany przez Centrale Zbytu, podległe różnym Centralnym Zarządom, że zaopatrzenie przemysłu chemicznego nie jest należycie zorganizowane, że eksport produktów i import surowców i materiałów pomocniczych uzależniony jest od wielu ośrodków dyspozycyjnych — Zjazd uważa za konieczne, aby zagadnienia te zostały racjonalnie rozwiązane, **a strona techniczna obrotu towarowego została zcentralizowana.**

13. Zjazd zapewnia Rząd, że **postulaty planu trzyletniego** w zrozumieniu jego ważności dla Państwa, **będą realizowane z całym oddaniem i zapałem.**

Po uchwaleniu powyższych rezolucyj wznieśli zebrani trzykrotny okrzyk na cześć Rzeczypospolitej Polskiej. Odegraniem Hymnu Państwowego i odśpiewaniem Roty zakończyły się obrady Zjazdu. Po południu odbyły się zbiorowe wycieczki do Fabryki Związków Azotowych w Chorzowie, do Koksowni w Knurowie i do Wytwórni Materiałów Wybuchowych w Krywałdzie.

Celem upamiętnienia Zjazdu postanowił Główny Zarząd Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Przemysłu Chemicznego w Polsce wydać w niedługim czasie **„Pamiętnik I. Zjazdu Inżynierów i Techników Przemysłu Chemicznego".** Koledzy, którzy dotychczas nie nadesłali swych referatów, proszeni są o niezwłoczne nadesłanie ich (zarówno wygłoszonych, jak i tylko zgłoszonych) pod adresem:

Komisja Wydawnicza Pamiętnika Zjazdowego (ob. A. Sabatowski), Gliwice, Ziedn. Przem. Nawozów Sztucznych, ul. Górne Wały 28.

Sprawozdania Zjednoczeń Przemysłu Chemicznego za okres 1945/6

ZJEDNOCZENIE PRZEMYSŁU GAZÓW TECHNICZNYCH

Gazy techniczne. Tlen, acetylen, dwutlenek węgla, wodór i azot tworzą grupę t. zw. gazów „technicznych", które tym różnią się od innych gazów, że są stosowane wyłącznie przez przemysł do celów technicznych, t. j. przy fabrykacji innych wyrobów. Odbiorcami gazów technicznych są prawie wszystkie gałęzie przemysłu oraz instytucje użyteczności publicznej, a także małe warsztaty aż do kuźni wiejskich włącznie, co daje poważną liczbę odbiorców, idącą w dziesiątki tysięcy. Pomimo tego, nie dochodząc do szerokich mas spożywców, gazy techniczne są na ogół mało znane, a o przemyśle tym nawet technicy posiadają wiadomości nader skąpe. Aczkolwiek wśród innych przemysłów kluczowych zajmuje on miejsce nader skromne, jest dość ciekawy, gdyż w swych zainteresowaniach i w swej pracy na polu techniki wychodzi daleko poza samą produkcję gazów.

Główne zastosowania gazów technicznych. Dwa najważniejsze produkty tego przemysłu, tlen i acetylen, używane są łącznie. Mieszanka acetylenu i tlenu w stosunku obj. 1:1 daje przy spalaniu płomień o temp. ok. 3.200°, stosowany przede wszystkim do spawania metali, a także w rozlicznych procesach technologicznych, gdzie chodzi o szybkie lokalne zagrzanie lub nadtopienie metalu, przy jak najmniejszym zużyciu energii cieplnej, a więc do nakładania metalem części zużytych, do pokrywania powierzchni części maszyn metalami odpornymi na zużycie, czy na korozję, do metalizowania natryskowego, hartowania powierzchniowego, w robotach kotlarskich (do gięcia i fasonowania blach), w robotach kuziennych i t. p.

Obok spawania, bardzo poważnym spożywcą tlenu, jest palnik do cięcia stali (żelaza). Ponieważ cięcie polega nie na wytapianiu, lecz na wypalaniu (gorącym tlenem) wąskiej szczeliny, a temperatura utleniania stali leży znacznie poniżej jej punktu topnienia, przeto mniej gorące płomienie innych gazów, jak wodoru i gazu świetlnego, mogą być również użyte, acetylen jednak i tu ma największe zastosowanie. Oprócz znanego powszechnie cięcia na złom, cięcie tlenem stosowane jest w szerokiej mierze jako cięcie maszynowe w obróbce metali. Wysoka dokładność cięcia (do ½ mm) przy praktycznie nieograniczonej grubości (metr i wyżej) i możliwość wycinania kształtów w dowolnych zarysach, stawia palnik w rzędzie najbardziej interesujących narzędzi do obróbki stali. W krajach bardziej od naszego uprzemysłowionych zużycie tlenu do cięcia znacznie przewyższa zużycie do spawania; w Stanach Zjednoczonych tlen stosowany jest jeszcze w fantastycznych wprost ilościach do procesów pochodnych od cięcia tlenem, u nas prawie nieznanych, a mianowicie do wypalania rys na półfabrykatach walcowniarych i do oczyszczania strumieniem tlenu wlewków ze stali szlachetnych z warstw pokrywającej je zendry, przed poddaniem walcowaniu. Obecnie przy nader niskiej cenie tlenu można przypuszczać, że obróbka tlenem rozpowszechni się także u nas.

Zastosowanie tlenu poza przemysłem, jak n. p. do celów oddechowych w ratownictwie i lecznictwie, do celów kosmetycznych i t. p. stanowi również dziedzinę bardzo ciekawą, jednak zużycie tlenu na te cele jest w porównaniu do poprzednich znikome.

Na trzecim miejscu wśród gazów technicznych, przychodzi kwas węglowy (dwutlenek węgla), tak pod względem wielkości produkcji jak i obrotów pieniężnych. Stosowany prawie całkowicie do wyrobu wód sodowych i do gazowania piwa, tak w browarach jak i zakładach gastronomicznych, kwas węglowy jest

przedmiotem spożycia wybitnie sezonowego. Na cele techniczne i lecznicze spożywane są bardzo niewielkie ilości ogólnej produkcji.

Inne gazy jak wodór, azot, powietrze sprężone, nie osiągają w ogólnym obrocie gazów technicznych nawet 1% łącznie. Wodór otrzymywany przez elektrolizę wody jest zazwyczaj produktem drugorzędnym przy innej większej produkcji, gdyż tylko wytwórnia, spożywająca duże ilości prądu do innych celów, może tanio go produkować. Wodór stosowany jest do spawania metali łatwiej topliwych, jak aluminium i ołowiu, oraz do cięcia stali; konsumentem tego gazu jest także przemysł tłuszczowy (do utwardzania).

Charakterystyka przemysłu gazów technicznych.

a) Wpływ warunków transportowych na strukturę przemysłu.

Gazy są dostarczane normalnie w butlach stalowych, w stanie sprężonym (tlen, wodór, azot, powietrze), albo skroplonym pod ciśnieniem (kwas węglowy) lub rozpuszczonym pod ciśnieniem (acetylen rozpuszczony w acetonie). Butle stale kursują między wytwórnią a miejscem spożycia. Koszt przewozu butli w obie strony — wobec ich dużego ciężaru w stosunku do ciężaru gazu — stanowi już w odległości stosunkowo niewielkiej, poważną pozycję, dlatego rozdrobnienie przemysłu gazów na szereg małych wytwórni o ograniczonych okręgach zbytu jest koniecznością gospodarczą. Wielkość tych okręgów jest zależna od zagęszczenia odbiorców w poszczególnych ośrodkach, udogodnień transportowych, wysokości stawek przewozowych i kosztów produkcji. Podział terenu miedzy poszczególne wytwórnie powinien być uskuteczniony w ten sposób, aby dla całego kraju suma kosztów własnych produkcji i transportu była minimalną.

Transport odgrywa więc w gospodarce gazami równie wielką rolę jak produkcja, a wysokości stawek kolejowych ma duży wpływ na strukturę przemysłu gazów. Koleje nie powinny ani zarabiać na transporcie gazów, ani tracić, w jednym i w drugim wypadku bowiem daje to w wyniku ostatecznym tylko straty dla całości gospodarki Państwa. Zbyt wysokie stawki powodują nieusprawiedliwione gospodarczo rozdrobnienie przemysłu, a więc zwiększenie kosztów produkcji. Zbyt niskie stawki wpływają zaś na kalkulację w ten sposób, że pozornie opłaca się koncentrowanie produkcji, powiększanie parku butlowego i wożenie gazów na większe odległości, podczas gdy w istocie rzeczy wynikające stad oszczedności w przemyśle gazowym są skompensowane z nadwyżką przez straty na nieusprawiedliwionym gospodarczo wydłużeniu transportów.

Zagadnienie „słusznych stawek" ostro występuje szczególniej w dystrybucji tlenu. W wytwórniach azotu, tlen jako produkt uboczny jest wielokrotnie tańszy, niż w fabrykach tlenu, które produkowanego azotu nie wykorzystują. W interesie ogólnym leży, aby z tlenu ubocznego możliwie duża część mogła być zużytkowana. Byłoby jednak fałszywym faworyzowanie zużycia tego „darmowego" tlenu przez przewożenie go również „darmo"; lepiej ten tlen wypuszczać w powietrze, niż prowadzić go do obrotu gospodarczego kosztem wyższym, aniżeli to mogą uczynić sąsiednie fabryki tlenu. Tylko posiadając dane co do istotnych kosztów przewozu można określić, jak daleko opłaci się wozić tlen uboczny.

W przemyśle kwasu węglowego istnieją również dwa różne rodzaje gazu. Gaz naturalny ze źródeł wodnych, jest znacznie tańszy, niż otrzymywany przez spalanie koksu; może więc być transportowany ekonomicznie na większe odległości, ale o rozgraniczeniu terenu zbytu między dwoma sąsiednimi wytwórniami, z których jedna korzysta ze źródła naturalnego, a druga z kotła, decyduje kolej. Jeżeli kolej zechciałaby zarabiać na transporcie, to ograniczyłaby sztucznie zasięg kwasu źródlanego, zmuszając wytwórnię, korzystającą ze źródła, do wypuszczania „darmowego" gazu w powietrze, a wytwórnię pracującą na koksie do większej wytwórczości, co oczywiście byłoby godnym pożałowania stanem rzeczy, choć tak koleje, jak i gazy wykazywałyby w tym stanie rzeczy większe obroty i większe (pozornie) zyski. Należy dodać nawiasem, że jeżeli koleje otrzymują n. p. węgiel nie po cenach „gospodarczych" lecz „kombinowanych", to ich kalkulacja kosztów własnych jest też „zafałszowana". Idąc dalej tym tokiem rozumowania dochodzimy do wniosku, że w gospodarce racjonalnej powinno być wyrugowane pojęcie „zysku" i zastąpione „wynagrodzeniem za pracę", a ceny powinnyby być zatwierdzane na poziomie kalkulacji kosztów własnych. Aby podatki nie wpływały ujemnie na wzajemny stosunek cen, muszą one te ceny podwyższać proporcjonalnie do ich wielkości, co prowadzi do wniosku, że jedynym racjonalnym podatkiem jest podatek od wynagrodzeń, przy tym wymierzany w jednakowej stopie procentowej, niezależnie od ich wysokości. (W ostatecznej analizie kalkulacji wyrobu poza wynagrodzeniem za prace niema innych pozycji.) Wtedy jedynie ceny będą odpowiadały istotnej wartości przedmiotów, a wszelkie działania gospodarcze, oparte na rozważaniu kosztów, będę miały solidne oparcie w rzeczywistości. Kończac tę dygresję, należy wyrazić nadzieję, że znajdą się technicy finansowi, którzy potrafią zorganizować obieg pieniądza w ten sposób, aby wyniki finansowe dawały obraz istotnych wyników gospodarczych i nie dawały pola do ich fałszywej interpretacji, a pogoń za urojonym zyskiem nie prowadziła przemysłu na fałszywe tory.

b) Racjonalny ustrój przemysłu gazów technicznych.

Aby produkcja i dystrybucja gazów mogła być sprawnie zorganizowana, przemysł ten musi posiadać taki ustrój, aby było możliwe:

a) regulowanie rynku zbytu między poszczególnymi wytwórniami, a co za tym idzie
b) dysponowanie całym parkiem butlowym w jednym ręku, w celu przydzielania go wytwórniom zależnie od potrzeb zmiennych rynku;
c) planowe rozwijanie sieci wytwórni w terenie, zależnie od rozwoju przemysłu spożywającego gazy;
d) ustalanie cen jednolitych w całym kraju, przy bardzo różniących się własnych kosztach produkcji.

Konieczność podziału rynków zbytu między wytwórnie i przestrzeganie zasady wzajemnego niewyrywania sobie odbiorców i nieoperowania cudzymi butlami była powodem, że przed wojną przemysł gazowy łączył się w kartele. Ustrój kartelowy wystarczał, aby regulować zatargi między kontrahentami, gdyż wysokie ceny nawet przy ograniczonej produkcji dawały duże zyski. Dziś, gdy interes odbiorcy stawiamy na pierw-

szym miejscu, do poskromienia egoizmu poszczególnych firm i zmuszenia do pracy na wspólny rachunek, nieodzowne jest poddać je pod jednolity zarząd i traktować, jak filie tego samego przedsiębiorstwa. To się tyczy również i kwasu węglowego, który pewne koła radeby widzieć w rękach inicjatywy prywatnej. Obecnie 90% produkcji tego gazu jest kontrolowane przez Zjednoczenie; dawniejszy kartel również nie istniał tylko dla utrzymania cen, lecz również ze względów na utrzymanie jakiego takiego porządku w dystrybucji. Że te fabryki są małe, wynika to z warunków technicznych (konieczność ograniczenia transportu), ale to nie może być argumentem, aby w tym wielkim przedsiębiorstwie, które nazywa się przemysłem kwasu węglowego usamodzielnić poszczególne filie i powierzyć je tak drogiej pewnym sercom inicjatywie prywatnej. Przed wojną prywatny przedsiębiorca albo wlókł się w ogonie kartelu, korzystając z jego wysokich cen, albo poddawał się przemocy kartelu i dawał się wykupić, realizując przy tym okrągłą sumkę. I inaczej być nie mogło, gdyż przemysł gazów nie jest drobnym przemysłem, który wyrósł z rzemiosła, lecz przemysłem, który ze względów czysto technicznych, prędzej czy później, musiał być scalony. Różnica między stosunkami przedwojennymi a obecnymi polega tylko na tym, że dawniej to scalenie przeprowadzał kapitał w celach zysku, a teraz państwo w interesie ogólnym.

Przemysł gazów technicznych w latach 1918 do 1939. Ponieważ wytwórnie gazów technicznych zasilają zazwyczaj małe okręgi o promieniu do 100—150 km., zmiany granic na ogół nie wymagają przegrupowywania tego przemysłu. Tym sposobem w Polsce z roku 1918 fabryki gazów technicznych, jeżeli idzie o ich położenie, okazały się dobrze dostosowane do potrzeb naszego rynku.

W pierwszym dziesięcioleciu po pierwszej wojnie światowej, przemysł tlenowy i acetylenowy był jeszcze słabo rozwinięty, gdyż spawanie torowało sobie z trudem drogę w przemyśle i trzeba było dużego wysiłku, aby przekonać techników o jego zaletach.

Pierwsze miejsce wśród gazów technicznych zajmował wówczas kwas węglowy. Sytuacja radykalnie się zmienia w roku 1929, gdy spółka akcyjna „Perun", filia firmy „L'Air Liquide", posiadająca wytwórnię tlenu i acetylenu rozpuszczonego, oraz materiałów do spawania w Warszawie, wykupiła fabryki tlenu w Poznaniu, Bydgoszczy, Lwowie, Trzebini i w Dąbrówce Małej i zawierając umowę z koncernem szwedzkim „Aga", uzyskuje prawie monopolistyczne stanowisko na rynku w dziedzinie produkcji tlenu i acetylenu. Powstaje wówczas „Stowarzyszenie Rozwoju Spawania i Cięcia Metali", będące organizacją przemysłu, zainteresowanego w rozwoju spawania (kartel tlenowo-acetylenowy, karbidowy, wielkie elektrownie), które zakłada kursy spawania, wydaje czasopisma i podręczniki, bierze udział w międzynarodowych kongresach i znacznymi środkami przyczynia się do rozwoju prac badawczych w dziedzinie spawalnictwa.

Ujemną stroną kartelizacji przemysłu w okresie poprzedzającym drugą wojnę światową było utrzymywanie cen gazów na dość wysokim poziomie i dopiero na krótko przed wojną kartel, pod groźbą zbyt łatwej konkurencji ze strony „outsiderów", obniża nieco ceny dla wielkich odbiorców; jednak masy drobnych odbiorców muszą w dalszym ciągu płacić wysokie ceny. Tlen sprzedawany drobnym odbiorcom, loco fabryka po zł 2 do 2,50, dochodził na prowincji od 5 do 7 zł za m^3. Porównanie z ceną dzisiejszą zł 35,— wystarczy dla zrozumienia, dlaczego spawanie i procesy technologiczne pochodne, stosujące płomień acetylenowo-tlenowy, nie mogły się w Polsce rozwijać tak, jak na to zasługiwały ze względu na swoje zalety techniczne i ekonomiczne.

Produkcja gazów technicznych wynosiła w Polsce przed wojną w cyfrach okrągłych około

2.500.000 m^3 tlenu,

500.000 kg acetylenu,

1.000.000 kg kwasu węglowego.

W czasie okupacji zużycie tlenu i acetylenu znacznie zostało podwyższone przez większe wykorzystanie tlenu ubocznego z Państwowej Fabryki Związków Azotowych w Chorzowie, ustawienie dodatkowej instalacji w Bydgoszczy i nowej instalacji w Szamotułach i Mosinie. Poza tym rynek nasz korzystał z ogromnych wytwórni w Szczecinie, Czechnicach pod Wrocławiem i Gliwicach, które razem dawały około 1,000.000 m^3 miesięcznie; niestety instalacje te obecnie nie istnieją.

Zjednoczenie Przemysłu Gazów Technicznych. Zjednoczenie to od października 1945 r. rozpoczęło przejmować sprawy gazów od Zjednoczenia Przemysłu Nawozów Sztucznych i Gazów Przemysłowych w Gliwicach, a w dniu 1 stycznia 1946 r. zostało ukonstytuowane jako samodzielna jednostka.

Z burzy wojennej przemysł gazów technicznych wyszedł dość obronną ręką. Wprawdzie wytwórnia tlenu w Poznaniu pracowała przez pierwsze miesiące pod gołem niebem wśród gruzów, wytwórnie w Gdańsku i Wrocławiu miały także uszkodzone budynki, a niektóre wytwórnie, jak wytwórnia acetylenu pod Wrocławiem, Ska Akc. „Fluid" w Warszawie (kwas węglowy), Rozlewnia Kwasu Węglowego w Warszawie, zostały całkowicie zrujnowane, to jednak instalacje na ogół nigdzie nie były tak poważnie uszkodzone, aby nie było można ich wyremontować stosunkowo niewielkim kosztem. Jedynie fabryka „Perun" w Warszawie, mająca budynki nietknięte, uległa poważnej dewastacji, której skutków dotychczas nie udało się usunąć. Wprawdzie na miejsce wywiezionej przez niemców instalacji, o wydajności 60.000 m^3 tlenu miesięcznie, ustawiono ostatnio instalację przewiezioną z Wałbrzycha o wydajności dwa razy mniejszej (co na razie wystarcza), to jednak nie udało się dotąd odtworzyć warsztatu mechanicznego, który przed wojną produkował sprzęt i materiały do spawania i cięcia. Pomimo usilnych starań nie udało się znaleźć w Polsce tych dwudziestu kilku obrabiarek, które niemcy wywieźli, a sprawa sprowadzenia ich z zagranicy jest jeszcze w toku. Wobec dotkliwego braku palników i akcesorii do spawania dla najważniejszych gałęzi przemysłu, sprawa zaopatrzenia tej wytwórni w obrabiarki jest paląca. Również przez wywiezienie maszyn została unieruchomiona produkcja elektrod do spawania łukowego, która w roku 1939 dochodziła do 40 ton miesięcznie. Wobec tego, że już przed wojną produkowano w Perunie wysoko gatunkowe elektrody, straty z tego tytułu dla naszego przemysłu są poważne.

Obecnie Zjednoczenie posiada 7 czynnych wytwórni tlenu (Warszawa, Łódź, Poznań, Bydgoszcz, Gdańsk, Skarżysko, Wałbrzych). Są to wytwórnie dawnego koncernu P e r u n a i poniemieckie; wkrótce będzie jeszcze uruchomiona niewielka wytwórnia tlenu w Białymstoku. W programie jest założenie nowych wytwórni w Szczecinie, Wrocławiu i Lublinie, oraz powiększenie istniejących wytwórni w Poznaniu i Bydgoszczy. Poza tym Zjednoczenie odbiera tlen uboczny z Państwowej Fabryki Związków Azotowych w Chorzowie i z Fabryki Amoniaku w Knurowie, jak również dysponuje produkcją Wytwórni Aparatury Chemicznej w Wyrach, Huty Pokój, oraz Fabryki Związków Azotowych w Mościcach. W przeciwieństwie do polityki przedwojennej kartelu, Zjednoczenie stara się o największy zbyt tlenu ubocznego z wytwórni Związków Azotowych, który na razie musi być wypuszczany w powietrze. Przy wzroście spożycia tlenu w Polsce w chwili obecnej o 50% w stosunku do roku 1939, odbiór tlenu odpadkowego z Chorzowa powiększył się o 150%. Dzięki temu można było utrzymać mnożnik 16-krotny dla jednolitej ceny w całej Polsce, podczas, gdy mnożnik dla robocizny, uwzględniając obciążenia aprowizacyjne, wynosi około 35. Dla innych gazów mnożnik również wynosi 16 do 20; można więc wogóle powiedzieć, że robotnik nasz w walucie „gazowej" otrzymuje dwa razy wyższe wynagrodzenie, niż przed wojną. Gdyby w innych przemysłach, oraz w rolnictwie zaistniał stan analogiczny, nasza stopa życiowa podwyższyłaby się dwukrotnie w stosunku do roku 1939 (niestety nie dotyczy to pracowników umysłowych).

Acetylen rozpuszczony, produkowany jest w sześciu wytwórniach (dawne wytwórnie koncernu P e r u n a, koncernu szwedzkiego „A g a" i poniemieckie) w Warszawie, Łodzi, Bydgoszczy, Gdańsku, Dąbrówce Małej (Górny Śląsk) i Katowicach. Do tego wkrótce dojdą wytwórnie w Muchoborze Wielkim k. Wrocławia i w Skarżysku; projektowane są również nowe wytwórnie w Tarnowie, Poznaniu, Wałbrzychu i w Szczecinie. Produkcja obecna około [illegible]00.000 kg rocznie wykazuje wzrost o 100% w stosunku do roku 1938. Poza Zjednoczeniem, acetylen jest produkowany w Bytomiu w niewielkich ilościach.

W skład wytwórni produkujących kwas węglowy wchodzi 6 wytwórni byłego koncernu R o m m e n h ö l l e r a (Rybnik, Gdańsk, Wrocław, Szczecin, Duszniki na Dolnym Śląsku, Rozlewnia w Warszawie), oraz jedna fabryka opuszczona w Krakowie i jedna fabryka poniemiecka w Łodzi; zatem ogółem 8 wytwórni, które stanowią około 90% produkcji. Poza Zjednoczeniem pozostały dwie małe wytwórnie w Częstochowie i Lublinie, będące w zarządzie Przemysłu Miejscowego oraz „Ś l ą s k i e G a z y" Hajduki (firma prywatna). Produkcja tej ostatniej jest jednak kontrolowana i całkowicie przejęta przez Zjednoczenie. Produkcja, zmienna z miesiąca na miesiąc, zależnie od pory roku, przekroczy prawdopodobnie w roku 1,000.000 kg, co odpowiada produkcji przedwojennej pomimo, że największa z wytwórni Sp. Akc. „F l u i d", pozostaje w gruzach; będzie ona jednak odbudowana staraniem Zjednoczenia jeszcze w roku bieżącym.

Zamierzenia Zjednoczenia na najbliższe trzylecie idą tak w kierunku nowych fabryk, jak i zwiększenia instalacji istniejących; należy się bowiem liczyć ze znacznym jeszcze zwiększeniem spożycia gazów i urządzeń do spawania.

Przy spodziewanym obrocie w roku 1946 około 300,000.000 zł, inwestycje przewidywane na trzylecie 1947 do 1949 wynoszą przeszło 7,000.000 zł przedwojennych. Gdyby te inwestycje udało się przeprowadzić, można byłoby niewątpliwie liczyć na podwojenie obrotu, w założeniu, że ceny nie ulegną zmianie.

Ponieważ przemysł gazów nie produkuje na bezpośrednią konsumcję, przeto rozwój tego przemysłu zależy od rozwoju przemysłów, które korzystają z tej produkcji. Dlatego plany Zjednoczenia Przemysłu Gazów Technicznych mogą być tylko ustalone na podstawie ogólnego planu rozwoju przemysłu i instytucji użyteczności publicznej. Przyjmując za skalę porównawczą stan przemysłu zachodnio-europejskiego z czasów przedwojennych, należałoby przygotować produkcję następujących ilości:

	Ilość	Cena obecna zaokrąglona	
tlen	8,000.000 m³	á 30 zł	240,000.000
acetylen	1,500.000 kg	á 100 zł	150,000.000
sprzedaż karbidu na cele spawalnicze	20.000 ton	á 15.000 zł	300,000.000
sprzęt i materiały spawaln. acetylenowe			300,000.000
elektrody, sprzęt spawaln. elektryczny			600,000.000
akcesoria spaw., przewody, okulary, druty nieżelazne itp.			300,000.000
kwas węglowy	4,000.000 kg	á 45 zł	180,000.000
		R a z e m około zł	2,000.000.000

Z powyższego zestawienia wynika, jak ważną pozycją działalności przemysłu gazów technicznych są urządzenia i materiały do spawania, których produkcja została niestety unieruchomiona przez działania wojenne i po roku jest jeszcze w zarodku. Praca nad rozwojem spawalnictwa i procesów technicznych pochodnych w celu stałego zwiększenia produkcji gazów, a także pokrywanie zapotrzebowania rynku naszego w sprzęt i materiały niezbędne do rozlicznych zastosowań gazów w przemyśle, z możliwościami eksportu tej produkcji poza granice kraju, oto najważniejsze zadania stojące przed „Gazami".

Inż. Zygmunt D o b r o w o l s k i,
Nacz. Dyr. Zjedn. Przem. Gazów Techn.

ZJEDNOCZENIE PRZEMYSŁU PRZETWÓRCZO-TŁUSZCZOWEGO

Zjednoczenie Przemysłu Przetwórczo-Tłuszczowego zostało powołane do życia na podstawie zarządzenia Ministra Przemysłu z dnia 11 lipca 1945 r. BOP. 1229/45/ Dr. B./G. W chwili wydania wspomnianego zarządzenia istniała już w ramach Zjednoczenia Przemysłu Chemicznego Zagłębia Węglowego komórka obejmująca fabryki przetwórczo-tłuszczowe na terenie Śląska. Na pozostałych terenach fabryki przetwórczo-tłuszczowe podlegały Wydziałom Przemysłowym Wojewódzkim, bądź też grupom operacyjnym. Zjednoczenie w postaci obecnej rozpoczęło działalność dopiero pod koniec sierpnia 1945 r., przejmując dział przetwórczo-tłuszczowy od Zjedn. Przem. Chem. Zagłębia Węglowego, a stopniowo w innych rejonach od władz administracyjnych, przemysłowych, jak również i częściowo od Min. Przemysłu (Departament Przemysłu Chemicznego). Z tych względów Zjednoczenie sprawozdawczością swoją obejmuje okres od sierpnia 1945 r.

Zakres działalności Zjednoczenia rozszerzał się w miarę przejmowania nowych zakładów pracy. Obecnie do Zjednoczenia należą następujące przedsiębiorstwa:

a) w Województwie W a r s z a w s k i m:

1. P r z e m y s ł T ł u s z c z o w y S c h i c h t S. A., fabryka w Warszawie, która produkuje mydła wszelkiego rodzaju, proszki i inne środki piorące i czyszczące, kosmetyki, prowadzi rozszczepianie tłuszczów i fabrykację gliceryny technicznej, farmaceutycznej i dynamitowej.
2. T o w. Z a k ł a d. C h e m i c z n y c h „S t r e m", fabryka w Tarchominie, zakład przetwórczo-kostny, obejmujący przeróbkę kości, tłuszczu kostnego, mączki kostnej, śrutu kostnego i półproduktów klejowych. Zakład nieczynny z powodu wielkiego zniszczenia wojennego.

b) w Województwie Ś l ą s k i m:

3. P i e r w s z a P a r o w a F a b r y k a M y d ł a w Katowicach, prowadząca produkcję mydeł wszelkiego rodzaju, zwykłych i toaletowych, środków piorących i czyszczących, rozszczepianie tłuszczów i zagęszczanie wód glicerynowych.
4. F a b r y k a M y d ł a B r a c i a S o c h a i S p ó ł k a w Chorzowie, obejmująca wyrób mydła gospodarskiego i proszków do prania.
5. F a b r y k a M y d ł a J. Ł u k a s i k w Tarnowskich Górach, z produkcją mydła wszelkiego rodzaju gospodarskiego i toaletowego, proszku do prania i innych artykułów piorących i czyszczących.
6. F a b r y k a M y d ł a K a r o l F i b e r i S p ó ł k a w Bielsku, wytwarzająca mydła wszelkiego rodzaju, proszki do prania i klej żywiczny.
7. T o w. Z a k ł a d. C h e m i c z n y c h „S t r e m" S. A., fabryka w Strzemieszycach, zajmująca się przeróbką kości i oddzierków skórnych, rozszczepianiem tłuszczów, produkcją oleiny, stearyny, kleju kostnego i skórnego, żelatyny, gliceryny surowej, technicznej, dynamitowej i farmaceutycznej, produkcją artykułów nawozowych, śrutu kostnego, mączki kostnej, „Azofosu", mączki mięsno-kostnej, rogowej, tudzież wyrobem innych produktów specjalnych, jak np. stearynianów, spumolu i innych.

c) w Województwie K r a k o w s k i m:

8. K r a k o w s k a F a b r y k a M y d ł a C. Ś m i e c h o w s k i w Krakowie. Do jej zakresu należy wyrób mydeł wszelkiego rodzaju zwykłych i toaletowych, proszków do prania, a dalej rozszczepianie tłuszczów i zagęszczanie wód glicerynowych.
9. P r z e m y s ł T ł u s z c z o w y S c h i c h t S. A., fabryka w Trzebini, z produkcją proszków do prania, środków piorących i czyszczących.

d) w Województwie Ł ó d z k i m:

10. F a b r y k a M y d ł a i W y r o b ó w K o s m e t y c z n y c h dawn. H. G ü t t e l w Łodzi, obejmująca wyrób mydeł wszelkiego rodzaju, gospodarskich i toaletowych, proszków do prania i innych środków piorących i kosmetyków.
11. Z a k ł a d y P r z e m y s ł u C h e m i c z n e g o „G a m a" w Łodzi, dla produkcji proszku do prania i oleju tureckiego.
12. T o w. Z a k ł a d ó w C h e m i c z n y c h „S t r e m" S. A., fabryka w Łodzi, dla przerobu kości i oddzierków skórnych, wyrobu artykułów nawozowych, śrutu kostnego i azofosu.

e) w Województwie P o z n a ń s k i m:

13. F a b r y k a C h e m i c z n a „T u k a n" w Poznaniu, obejmuje wyrób mydeł wszelkiego rodzaju, proszków do prania i środków piorących i czyszczących.

f) w Województwie P o m o r s k i m:

14. Z a k ł a d y C h e m i c z n e „P e r s i l" S. A. w Bydgoszczy, wyrabiająca proszki do prania i środki piorące i czyszczące.
15. F a b r y k a M y d ł a E. M i x, Bydgoszcz, w której programie jest wyrób wszelkiego rodzaju mydeł gospodarskich, przemysłowych, toaletowych i proszków do prania.

g) na Z i e m i a c h O d z y s k a n y c h w O p o l s k i m:

16. P a r o w a F a b r y k a M y d ł a A. L o h m e y e r w Gliwicach, z produkcją mydeł gospodarskich i proszków do prania.
17. R a c i b o r s k a F a b r y k a M y d ł a w Raciborzu, dla wyrobu mydeł wszelkiego rodzaju: gospodarskich, przemysłowych, toaletowych i proszków do prania, oraz dla rozszczepiania tłuszczów i zagęszczania wód glicerynowych.

h) w Województwie W r o c ł a w s k i m (Dolny Śląsk):

18. P a ń s t w o w a F a b r y k a M y d ł a i G l i c e r y n y dawn. Fr. T e l l m a n w Wrocławiu, produkująca mydła wszelkiego rodzaju: zwykłe i toaletowe, proszki do prania, prowadzi też rozszczepianie tłuszczów i zagęszczanie gliceryny.
19. Ś l ą s k i e Z a k ł a d y C h e m i c z n e R. R u m m l e r w Jaworze, dla wyrobu mydeł wszelkiego

rodzaju, zwykłych i toaletowych, proszków do prania, sody krystalicznej, oraz dla rozszczepiania tłuszczów i zagęszczania wód glicerynowych.

20. Fabryka Mydła i Świec „Silesia“ w Paczkowie, z produkcją mydła wszelkiego rodzaju, proszków do prania i środków piorących i czyszczących.

21. Jeleniogórskie Zakłady Przetwórczo-Tłuszczowe dawn. A. Maul w Jeleniej Górze, wytwarzające mydła wszelkiego rodzaju i proszki do prania.

22. Zakłady Przetwórczo-Kostne w Brechelshofie, powiat Jawor, dla przeróbki kości, produkcji tłuszczów, kleju kostnego, mączki mięsnokostnej, mączki rogowej i t. p. Fabryka nieczynna z powodu wielkich zniszczeń wojennych.

23. Państwowa Fabryka Kleju Skórnego dawn. „Garwe“ w Nowej Soli, zajmująca się przeróbką oddzierków i odpadków skórnych, wyrobem kleju skórnego w różnych postaciach, żelatyny i tłuszczu skórnego.

i) w Województwie Szczecińskim:

24. Państwowe Zakł. Chemiczne w Starogrodzie nad Iną, których program obejmuje wyrób wszelkiego rodzaju mydła, proszków do prania, środków piorących i czyszczących, rozszczepianie tłuszczów i zagęszczanie wód glicerynowych.

25. Fabryka Mydła w Gryfinie, dla wyrobu mydła wszelkich rodzajów i proszków, nieczynna z powodu zniszczeń wojennych.

W międzyczasie Zjednoczenie przekazało 4 mniejsze fabryki odnośnym Dyrekcjom Przemysłu Miejscowego. Są to: 1) Fabryka „Kosmos“ w Bielsku, 2) Fabryka Mydła E. Hess w Bielsku, 3) Pierwsza Fabryka Mydła „Piast“ w Opolu, 4) Fabryka Mydła „Podgórze“ w Wałbrzychu.

Przejmowane stopniowo przez Zjednoczenie, zakłady przemysłowe wykazywały poważne zniszczenia, bądź to wskutek bezpośrednich działań wojennych, bądź też wskutek wywiezienia przez okupanta całych zespołów, lub części maszyn z poszczególnych zakładów. Poza tym, jak powszechnie wiadomo, rabunkowa gospodarka przemysłowa okupanta pozostawiła we wszystkich fabrykach ślady w nadmiernym zużyciu całych zespołów i aparatów. Zniszczenie fabryk w budynkach i maszynach określić można w granicach 30 do 35%. Zadaniem Zjednoczenia było w miarę możności własnymi środkami usunąć zniszczenia w budynkach, zabezpieczyć pozostałe maszyny i doprowadzić je do stanu normalnej użyteczności.

Ilość zatrudnionych obecnie pracowników w zakładach fabrycznych wynosi łącznie 1.960 osób, z których na pracowników

inżynieryjno-technicznych przypada	65 osób,
administracyjno-handlowych	236 osób,
fizycznych	1.659 osób.

Personel Zjednoczenia obejmuje łącznie 53 osoby, z czego 45 pracowników umysłowych i 8 fizycznych.

Majątek Zjednoczenia według bilansu otwarcia 16 fabryk wynosi łącznie według cen z 1938 r. okrągło zł 46,246.000. Majątek pozostałych kilku fabryk, które z przyczyn od nich niezależnych, na skutek późnego przejęcia przez Zjednoczenie, do tej pory bilansu otwarcia nie nadesłały, oceniamy na blisko zł 9,500.000. Łączny majątek wynosi około zł 55,746.000 według cen z 1938 r.

Łączna zdolność produkcyjna zakładów należących do Zjednoczenia w skali przedwojennej i obecnej wynosiła w tonach:

	1938 r.	1946 r.
mydło zwykłe gospodarcze	50.000	25.000
mydło toaletowe	5.000	1.600
mydło szare	6.000	4.000
mydło przemysłowe	5.100	1.700
proszki do prania, zmiękczania wody i szorowania	40.000	30.000
W dziale przetwórczo-kostnym:		
klej kostny	1.800	1.000
klej skórny	2.000	1.400
tłuszcz kostny i skórny	820	500
oleina	1.000	510
stearyna	600	320
gliceryna w przel. na 100% około	2.500	1.000
mączki nawozowe	7.000	3.750

Faktyczna produkcja najważniejszych artykułów za I-sze półrocze 1946 r. wyniosła w tonach:

mydło do prania	1.535,8
mydło toaletowe	75,8
mydło szare i przemysłowe	64,7
proszki do prania	6.330
klej kostny i skórny	218,7
artyk. nawozowe	518,6

Łączna produkcja wszystkich artykułów wynosi za ubiegłe półrocze 8,786.229 kg, wartości przedwojennej zł 10,886.327, zaś obecnej, według cen sprzedażnych ostatnio stosowanych, zł 294,522.861. Na drugie półrocze b. r. zaplanowano łączną produkcję wszystkich artykułów w ilości 11.438 ton.

Produkcja wszystkich fabryk, bodajże do samego końca ubiegłego roku, była oparta na surowcach poniemieckich; tylko niewielkie ilości surowca tłuszczowego udało się zakupywać na wolnym rynku. Obecnie wszystkie remanenty poniemieckie zostały już, z drobnymi wyjątkami, całkowicie wyczerpane i Zjednoczenie nasze stoi przed nierozwiązalnym dotychczas zagadnieniem zaopatrzenia fabryk w podstawowy surowiec, tłuszcze.

Pierwsze półrocze roku bieżącego wykazuje pewien wzrost produkcji, na skutek otrzymanego przez Zjednoczenie przydziału kilkuset ton oleju śledziowego utwardzonego i ciekłego, poza tym 5 zakładów pracy zatrudnionych jest od czterech miesięcy przerobem mydła UNRRA, nadeszłego do Polski w postaci i konsystencji, nie nadającej się do rozdzielnictwa. Mydło to oddane było do naszych fabryk do przerobu. Na drugie półrocze Zjednoczenie ma nadzieję otrzymać kilkaset ton kwasów tłuszczowych porafinacyjnych, pozostałych z przerobu w rafineriach olejów jadalnych, oraz nade-

szłej w ramach dostaw UNRRA większej partii tłuszczów egzotycznych w stanie surowym. Uzyskanie przydziału kwasów porafinacyjnych umożliwi utrzymanie ruchu fabryk mydła i proszków do końca roku bieżącego i wykonanie zaprojektowanego na ten okres czasu planu produkcji.

Natomiast sytuacja w dziale przetwórczo-kostnym pogarsza się z tygodnia na tydzień. Remanenty poniemieckie kości i oddzierków skórnych zostały już całkowicie wyczerpane i przerób tychże zakończy się w ciągu najbliższych dwóch miesięcy. Akcja skupu kości nie daje pożądanych rezultatów z przyczyn ogólnie znanych, zbyt niskiego uboju i trudności w odtworzeniu przedwojennej organizacji skupu kości. Jeżeli więc w najbliższym czasie nie uda się sprowadzić z zagranicy większych partii kości, to liczyć się należy z częściowym lub całkowitym unieruchomieniem fabryk przetwórczo-kostnych. To samo oczywiście dotyczy również i przemysłu przetwórczo-tłuszczowego, w którym kryzys surowcowy w ostrej formie wystąpi już w pierwszych miesiącach następnego roku, o ile w międzyczasie nie uda się sprowadzić z zagranicy większych partii tego surowca.

Co się tyczy planowanych przez Zjednoczenie inwestycji, to na okres trzyletni Zjednoczenie zamierza przeprowadzić inwestycje i renowacje umożliwiające doprowadzenie poszczególnych zakładów pracy do stanu ich przedwojennej zdolności produkcyjnej. Nowe inwestycje, względnie urządzenie nowych działów produkcji, jak np. budowa fabryki syntetycznych kwasów tłuszczowych i budowa instalacji do produkcji żelatyny jadalnej i fotograficznej, przewidywana jest dopiero na okres późniejszy, rok 1948/49.

W dotychczasowej swojej działalności Zjednoczenie czyniło wszelkie wysiłki celem podtrzymania ruchu we wszystkich zakładach pracy, wychodząc z założenia, że w każdym zakładzie pracy utrzymany być musi odpowiedni sztab dawnych pracowników przeszkolonych, wystarczających na pełne uruchomienie fabryk, w czasie kiedy będzie możliwe zaopatrzenie ich w niezbędne surowce. W tych warunkach oczywiście w niektórych fabrykach stan liczebny pracowników przewyższa potrzeby normalnej bieżącej produkcji. Wszyscy ci pracownicy zatrudnieni są przy remontach, naprawach i usuwaniu zniszczeń powojennych. Według pobieżnego szacunku w ramach naszego Zjednoczenia wykonane były, poza pracami wywołanymi potrzebami bieżącej produkcji, roboty reparacyjne, remontowe i zabezpieczające na sumę około 30,000.000 zł.

W dążeniu do podniesienia poziomu fachowości w przemyśle przetwórczo-tłuszczowym Zjednoczenie przewiduje dokształcanie przyuczonych robotników na mistrzów mydlarskich. W najbliższym czasie uruchomione będą w Raciborzu kursy dokształcające dla pomocników mistrzów mydlarskich. Sprawa ta została już uzgodniona z Departamentem Kadr i Ministerstwem Oświaty.

Inż. Jan Podraszko,
Nacz. Dyr. Zjedn. Przetw.-Tłuszczow.

ZJEDNOCZENIE PRZEMYSŁU PALIW SYNTETYCZNYCH*)

Przed rokiem 1940 nie posiadaliśmy przemysłu paliw syntetycznych na ziemiach polskich, jakkolwiek ważność tego zagadnienia była ogólnie doceniana i rozważana.

Niemcy przygotowując wojnę liczyli, że jedynie w oparciu o silnie rozwinięty przemysł paliw syntetycznych mogą rozpocząć walkę, gdyż nie posiadając własnych złóż roponośnych, nie dysponowaliby odpowiednią ilością paliwa do samolotów, broni pancernej, pojazdów mechanicznych, łodzi podwodnych, bez których nie można mówić o nowoczesnej wojnie. Przygotowania do produkcji tych paliw rozpoczęli na kilkanaście lat przed wojną i przemysł ten koncentrowali na zachodzie kraju. W r. 1938/39, gdy układ polityczny zmienił się o tyle, że Niemcy uczuły się zagrożone od zachodu przez lotnictwo francuskie i angielskie, postanowiły wybudować szereg fabryk na wschodzie, licząc, że ze strony Polski przemysł ten nie będzie silnie zagrożony. W tym celu w czerwcu 1939 r. rozpoczęli prace przygotowawcze do budowy zakładów w Blachowni, Kędzierzynie, w Zdzieszowicach i Policach pod Szczecinem. Szczególnie zakłady w Blachowni i Kędzierzynie, projektowane przez firmę I. G. Farbenindustrie, zostały zakrojone na olbrzymią skalę. Każdy z tych zakładów posiada około 10 km^2 powierzchni zabudowanej. Produkcja Blachowni wynosiła 800.000 t syntiny rocznie, w Kędzierzynie zaś produkowano: oleje, metanol i kwasy tłuszczowe. Nim uruchomiono produkcję wymienionych zakładów, okazała się konieczność powiększenia ilości metanolu oraz konieczność budowy nowej fabryki kauczuku syntetycznego (buny). Jako miejsce tych nowych Zakładów wybrano teren obok Oświęcimia, we wsi Dwory, gdzie rozpoczęto budowę w 1941 r. w oparciu przede wszystkim o tanią siłę roboczą, jaką byli więźniowie osławionego obozu oświęcimskiego.

Zakłady w Blachowni i Kędzierzynie uruchomiono w r. 1942. W Oświęcimiu rozpoczęto produkcję metanolu w 1943 r., zaś buny w 1944 r. przy stałej rozbudowie wszystkich zakładów.

Z chwilą ustąpienia niemców z Oświęcimia już zorganizowany ówczesny Państwowy Urząd Naftowy natychmiast przystąpił do organizacji działu paliw syntetycznych i zajmowania zakładów w Dworach, angażując odpowiednich fachowców dla ich uruchomienia. Pierwsi pracownicy przystąpili do przejmowania i zabezpieczania zakładów. W międzyczasie napływali nowi, których zadaniem było zorientowanie się w produkcji zakładów, dotychczas nam nieznanych, zbieranie rysunków, planów, dokumentacji technicznej, raportów ruchowych, jednym słowem wszystkiego, co pomogłoby do rozszyfrowania biegu produkcji i jej uruchomienia.

*) Wprawdzie pod względem organizacyjnym Zjednoczenie to nie należy do Centr. Zjedn. Przem. Chem., to jednak z uwagi na łączność z innymi działami technologii chemicznej, umieszczamy niniejsze sprawozdanie także na tym miejscu.

Po kapitulacji Niemiec centralne władze Sowieckie wydały odpowiednie zarządzenia władzom okupacyjnym udostępnienia zakładów firmy Brabag w Schwarzheide pod Drezném naszym przedstawicielom i inżynierom, celem przeprowadzenia studiów nad biegiem procesu benzyny syntetycznej metodą Fischer-Tropscha, oraz dokonania podziału istniejących urządzeń dla późniejszego ich przewiezienia do Polski. Prace w obu kierunkach rozpoczęły się 3 lipca 1945 r.

Dnia 1 września 1945 r. władze Sowieckie oddały zakłady w Blachowni, Kędzierzynie i w Dworach Zjednoczeniu Przemysłu Paliw Syntetycznych, przynależnemu do Centralnego Zarządu Przemysłu Paliw Płynnych. Od tego dnia rozpoczyna się intensywna praca nad doprowadzeniem do porządku, zabezpieczeniem, odbudową zniszczonych bombardowaniem dróg, rurociągów wodnych, biur, mieszkań i innych urządzeń pierwszej potrzeby. Wobec ogromu zakładów i konieczności zaangażowania miliardowych kwot na odbudowę, postanowiono w pierwszym etapie zbudować zakłady benzyny syntetycznej w Dworach, opierając się na aparaturze ze Schwarzheide, zakłady zaś w Blachowni i Kędzierzynie jedynie zabezpieczyć.

Za wyborem tych właśnie zakładów do pierwszej odbudowy przemawiało wiele zalet związanych z ich położeniem oraz ze stanem zakładów w chwili objęcia. Zakłady w Dworach mianowicie stosunkowo niewiele ucierpiały od bombardowań anglo-amerykańskich, posiadają doskonałe połączenia kolejowe, drogowe i wodne, leżą w pobliżu ośrodków węglowych (Brzeszcze, Libiąż, Mysłowice), włączone są w sieć elektryczną wysokiego napięcia. Niemniej ważnym czynnikiem jest pobliże Śląska, skąd zasilane są w pracowników wyszkolonych w podobnych procesach, a nawet w wielu pracujących w tych zakładach poprzednio. Nie można przy tej sposobności pominąć argumentu, co prawda nie technicznego, lecz innej natury. Oto zakłady te wyrosły dzięki ciężkiej pracy wielu tysięcy więźniów z obozu oświęcimskiego, a odbudowujące się zakłady mają być symbolem odradzającego się naszego życia gospodarczego, w przeciwieństwie do niemieckiej fabryki śmierci, leżącej po drugiej stronie miasta Oświęcimia.

Przez zimę 1945/46 z jednej strony trwała praca nad odbudową pozostałych działów fabrycznych, z drugiej zaś studia nad procesem technologicznym i projektowaniem urządzeń przyszłej wytwórni benzyny. W konsekwencji postanowiono wybudować w ciągu 1947 r. fabrykę o produkcji 20.000 ton syntiny rocznie, której uruchomienie przypadnie w roku 1948. Surowcami wyjściowymi mają być gaz wodny produkowany na miejscu oraz gaz koksowniczy doprowadzony do Dworów z Zabrza i ewtl. gaz ziemny z okolic Jasła, względnie spod Skoczowa, gdy prowadzone tam wiercenia dadzą pozytywne wyniki.

Równocześnie nowoopracowany plan dalszej rozbudowy przewiduje urządzenie i uruchomienie szeregu innych działów produkcji, co w przyszłości doprowadzić ma do całkowitej odbudowy zakładów w Dworach.

Państwowe Zakłady Paliw Syntetycznych
(Dwory k. Oświęcimia).

PRZEGLĄD LITERATURY

Chemia fizyczna.

Metoda obliczenia ciepła parowania, temperatury wrzenia i prężności pary. L. Saglin, Ind. Eng. Chem. 38, 397 (1946).

Wymienione stałe można wyliczyć dla każdego połączenia, dla którego są znane wielkości krytyczne, przez porównanie z innym ciałem, dla którego wszystkie te daty są dokładnie zmierzone. Autor ilustruje swoją metodę na przykładzie amoniaku, przy pomocy danych dla wody, stwierdzając wielką zgodność z pomiarami.
(Błasiak).

Zależność między stałą równowagi, ciepłem reakcji i prężnością pary. Ind. Eng. Chem. 38, 408 (1946).

Wykresy stałych równowagi (a także stałych szybkości reakcji) względem prężności pary wodnej (lub rtęci), na papierze logarytmicznym, dają linie proste. Nachylenie tych linii odpowiada ciepłu reakcji. W ten sposób dwa pomiary stałej równowagi wystarczają do wykreślenia prostych w szerokim zakresie temperatur i umożliwiają znalezienie ciepła reakcji. (Błasiak).

Prężność dyssocjacji karbaminianu amonowego. E. P. Egau, J. E. Patts, G. D. Potts. Ind. Eng. Chem. 38, 454 (1946).

Pomiary wykonano w granicach 35^0 do 83^0. Równanie zależności:
$\log P$ (w mm Hg) $= -2741{,}9/T + 11{,}1448$.
Ciepło reakcji wynosi 37,6 Kal/mol. (Błasiak).

Wpływ pH na szybkość hydrolizy kwasu chlorooctowego. Z. F. Berhenhe, E. E. Britton. Ind. Eng. Chem. 38, 544 (1946).

Przy pH = 1, rozkład jest słaby i wynosi 0,024% na minutę. Wzrost pH wywołuje gwałtowny wzrost tempa hydrolizy. Pomiędzy pH = 3 a pH = 11,5 szybkość hydrolizy stabilizuje się przy około 1,5% na minutę; powyżej pH = 11,5 znowu wzrasta bardzo szybko.
(Błasiak).

Inżynieria i Aparatura chemiczna.

Obliczenie ilości półek w kolumnach frakcjonujących. G. G. Scheibel. Ind. Eng. Chem. 38, 347 (1946).
(Błasiak).

Korozja stali gazowym chlorem. G. Heinemann, F. G. Garrison, P. A. Haber. Ind. Eng. Chem. 38, 497 (1946).

Wobec rozbieżnych danych literatury co do wytrzymałości stali względem gazowego chloru w wyższych temperaturach, podjęli autorzy szczegółowe badania nad szybkością korozji w strumieniu handlowego Cl_2 w różnych temp. i różnym czasie działania. Badano a) kawałki $2{,}92 \times 4{,}04$ cm² blachy z miękkiej stali (16-gage mild steel), o zawartości 0,08—0,15% C, 0,35—0,65% Mn i nie więcej, jak po 0,05% P i S; przy całkowitej powierzchni odcinków 0,2596 dm²; oraz b) wióra stalowe (steel wood) różnych numerów. Chlor brano z butli, o 0,005% wag. wilgoci.

W przypadku a) ustalano szybkość korozji od 77 do 251°, przy różnych czasach działania 15 do 480 min. Ponieważ szybkość korozji wzrastała z szybkością przepływu gazu, aż do 5,16 g/cm² i godzinę, po czym już była stałą, przeto stosowano szybkość przepływu 11,10 lub 14,10 g/cm²/godz. Poniżej 148° określano korozję kolorymetrycznym oznaczeniem chlorków wytworzonych na blaszce. Powyżej tej temp. zaznaczył się wpływ ulatniania $FeCl_3$, wobec czego określano korozję przez pomiar straty ciężaru próbki, po odmyciu wytworzonych soli. Pomiary porównawcze ok. 148° wykazały zgodność obu metod.

W przypadku b) określano tylko temp. samozapalenia wiór w strumieniu chloru; stwierdzono jej zależność od grubości wiór, przy czym dla numerów 00, 0 i 2 wahała od 184 do 194°.

W serii a) uzyskano następujące wyniki: 1) Szybkość korozji maleje z czasem działania. Przy 166° wynosi w pierwszych 15 min. średnio 370 mg na dm² i dobę, zaś w ciągu 480 min. średnio 53 mg/dm²/d. W 230° odnośne wartości wynoszą 961 i 54 mg/dm²/d. Dla różnych temp. aż do 248°, szybkość korozji przy przedłużaniu czasu zdaje się zmierzać ku tej samej wartości granicznej, jak widać z przytoczonych przykładów (odpowiednie wykresy w oryginale). Zjawisko to tłumaczą autorzy ochronnym działaniem tworzącej się w miarę postępu korozji, warstewki bezwodnych chlorków. 2) Podczas gdy między 77 a 248° szybkość korozji wzrasta stopniowo i w sposób ciągły, np. od 41 do 560 mg/dm²/d przy 30-minutowym działaniu, to powyżej 248° następuje nagły, skokowy, wzrost. W 251° wynosi ona przy 12-minutowym działaniu 171300, zaś przy 30-minut. 175200 mg/dm²/d, czyli wzrasta z czasem działania, czemu towarzyszy samoogrzewanie, prowadzące w 30. minucie do samozapalenia się próby. Zjawisko to tłumaczą autorzy zupełnym ulotnieniem się ochronnej warstewki chlorków w temp. powyżej 248°. (Dla $FeCl_3$ t. t. = 282°, t. wrz. = 315°; przyp. refer.).

Jeżeli tłumaczenie autorów jest słuszne, wówczas temperatura samozapalenia (np. 251°) powinna być w szerokich granicach niezależna od rodzaju stali, natomiast zależeć znacznie od szybkości przepływu chloru (szybkość parowania). (Przyp. referenta).

Odnośnie szczegółów doświadczalnych, konstrukcji aparatury, a zwłaszcza starannego wyłączenia wpływu wilgoci atmosferycznej na dokładność wyników, odsyłamy do pracy oryginalnej. (Prebendowski).

Usuwanie kamienia kotłowego. J. L. Wasco, F. N. Alguist. Ind. Eng. Chem. 38, 394 (1946).

Kamień kotłowy, składający się z $CaSO_4$, daje się całkowicie usunąć z cienkich rur kondensatora przez płukanie roztworem 30 do 50% NaOH w temp. 110°. (Błasiak).

Paliwo płynne.

Związek między ciężarem drobinowym a fizycznymi własnościami frakcyj ropy naftowej. I. W. Millis, A. D. Hirschler, S. S. Kurtz. Ind. Eng. Chem. 38, 442 (1946).

Podano wykresy zależności temperatur wrzenia, ciężaru właściwego, wiskozy, współczynnika załamania światła. (Błasiak).

Dwutlenek węgla w kondensacie gazu ziemnego. F. H. Poetmann, D. L. Katz. Ind. Eng. Chem. 38, 530 (1946).

Mierzono prężność pary nad roztworami CO_2 w skroplonych węglowodorach przy różnych składach mieszanki, temperaturach i ciśnieniach. Stwierdzono duże odchylenia od stanu idealnego, które wzrastają w miarę spadku ciężaru drobinowego węglowodoru. (Błasiak).

Alkilowanie parafinów w obecności katalizatorów homogenicznych: Synteza neo-heksanu i tryptanu. A. A. O'Kelly, A. N. Sachanen. Ind. Eng. Chem. 38, 462 (1946).

Dotychczas stosowane w celu otrzymywania paliw o wysokiej liczbie oktanowej przemysłowe metody alkilowania izoparafinów olefinami posługują się katalizatorami typu reakcji Friedel-Craftsa ($AlCl_3$, HF, H_2SO_4). Mechanizm alkilowania jest w tym przypadku bardzo złożony, a reakcji ulegają jedynie węglowodory parafinowe o rozgałęzionym łańcuchu. Przed kilku laty, F. E. Frey i H. I. Hepp (Ind. Eng. Chem. 28, 1439 z 1936), oraz C. C. Oberfell i F. E. Frey (Oil-Gas J. 38, nr 28 i 29 z 1939), opisali i opatentowali metodę alkilowania parafinów bez użycia katalizatora, stosując natomiast wysoką temperaturę powyżej 500° i znaczne ciśnienie pow. 30 atm. W tej metodzie parafiny normalne, z wyj. metanu i etanu, reagują z równą łatwością, jak ich izomery. Aktywność olefinów maleje w szeregu: eten, propen, n-buteny, izobuten. Ostatnio, jeden z autorów pracy referowanej wykazał, że alkilowanie węglowodorów aromatycznych można korzystnie przeprowadzać w obecności katalizatorów homogenicznych, t. zn. chlorowcowych, nitrowych, lub tlenowych pochodnych węglowodorów (A. N. Sachanen i P. D. Caesar, Ind. Eng. Chem. 38, 43 z 1946); sposób ten został opatentowany. Obecnie autorzy przedsięwzięli próby alkilowania tą metodą normalnych i izomerycznych parafinów.

W stosunku do metody Freya, użycie wzmiankowanych katalizatorów pozwala obniżyć temp. do ok. 400° i ciśnienie do 20—30 atm. (zależnie od aktywności olefinu, p. wyżej). W stosunku do dawniejszych metod, sposób referowany odznacza się przejrzystością mechanizmu reakcji, oraz jednakową przydatnością do alkilowania normalnych i izoparafinów. Reakcję przeprowadzano bądź to w zamkniętym autoklawie, bądź też w spiralnej rurze, przez którą przepuszczano reagującą mieszaninę par. Stosowano przy tym olefin (eten lub propen) w niedomiarze, biorąc go w stosunku wagowym od 1:9 do 1:7 względem parafinu (butanów lub izopentanu). Czas reakcji wynosił kilkanaście minut. Za „produkt alkilowania" uważano część mieszaniny poreakcyjnej, pozostałą po oddzieleniu węglowodorów wyjściowych i lżejszych od nich produktów krekingu. Zawartość interesujących węglowodorów w poszczególnych frakcjach, otrzymanych przez rozdestylowanie „produktu alkilowania" w bardzo sprawnej kolumnie, oznaczano na zasadzie badania widma pochłaniania w pódczerwieni.

W przeważającej ilości powstają naogół produkty przyłączenia III- i II-rzędowych wiązań C—H do podwójnego wiązania olefinu. Wobec stosunkowo drastycznych warunków reakcji, nie brak jednak także produktów ubocznych i zwłaszcza produktów krekingu produktu głównego. I tak, przy działaniu etylenu na n-butan, oczekiwany 3-metylo-pentan stanowi tylko 26,4% całości. W przypadku izobutanu, oczekiwany neoheksan (2,2-dwumetylo-butan) przedstawia 43,2% całości „produktu alkilowania"; ogólna wydajność „produktu" wynosiła w ostatnim przypadku ok. 190% wag. użytego olefinu (wobec 307% teorii).

Szczególnie interesującym praktycznie było alkilowanie izobutanu propenem, z uwagi na spodziewane otrzymanie wysokooktanowego tryptanu (2, 2,3-trójmetylo-butanu). Jednak w tym przypadku przewidziane są dwa równoległe kierunki reakcji: a) III-rzędowy węgiel izobutanu przyłącza się do 1-ego węgla propenu ($CH_2 = CH\text{-}CH_3$), oraz b) ten sam węgiel parafinu do 2-ego węgla olefinu. W przypadku a) powstaje 2,2-dwumetylopentan, zaś w przyp. b) tryptan. Doświadczenie wykazało, że prócz wyżej wymienionych, ma miejsce jeszcze trzeci mechanizm: c) przyłączenie I-rzędowego węgla parafinu do 1-ego węgla olefinu; powstaje 2-metyloheksan. Wprawdzie naogół II-, a zwłaszcza III-rzędowe węgle są znacznie aktywniejsze od I-rzędowych, jednak w danym przypadku w grę wchodzi większe staty-

styczne prawdopodobieństwo reakcji c), gdyż w drobinie izobutanu, $CH(CH_3)_3$, na 1 wodór III-rzędowy przypada aż 9 wodorów I-rzędowych. W wyniku, 2,2-dwumetylo-pentan (a) stanowi 60—80%, zaś pożądany tryptan (b) tylko 0—11% frakcji izoheptanowej. Ogólna wydajność „produktu alkilowania" dochodzi przy tym do 180% wag. propenu (wobec 233% teorii), w czym jednak conajwyżej 64% przypadało na frakcję izoheptanową.

Jako katalizatory homogeniczne, szczególnie czynne okazały się alifatyczne pochodne chlorowcowe, przy czym naogół aktywność ich wzrasta równolegle z nietrwałością termiczną; wyjątek stanowi t. zw. „freon 21", t. j. CCl_2F_2, bardzo trwały i bardzo aktywny. Obok freonu, najwyższą aktywność wykazały: chloroform, trójchloro- i trójbromopropan, chlorek acetylu, chloral nitrometan, oraz wolny Cl_2 i Br_2. Katalizatory te stosowano w ilości 1,0—3,2% wag. łącznej masy produktów wyjściowych. Podczas reakcji ulegają one prawie doszczętnie rozkładowi i praktycznie cała ilość Cl odnajduje się w „produkcie metylowania". Ponieważ zawartość Cl wpływa bardzo ujemnie na liczbę oktanową produktu, więc wynika konieczność jego usuwania, najlepiej przez przepuszczanie produktu w stanie pary, w temp. ok. 260°, nad boksytem.

Odnośnie bliższych szczegółów doświadczalnych, jak również ciekawej termodynamicznej interpretacji związku między stosowaną temperaturą (podyktowaną względami kinetycznymi), a minimalnym ciśnieniem reakcji, odsyłamy do pracy oryginalnej. (Prebendowski).

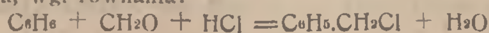
Technologia organiczna.

Oczyszczenie handlowego benzenu przez destylację azeotropową. J. Griswald, R. H. Bowolen. Ind. Eng. Chem. 38, 509 (1946).

Benzol koksowniczy o czystości 98,5% destylowano z 10% acetonem i otrzymano benzen 99,7% i wyżej. Próby wykonano na skalę laboratoryjną z około 200 l materiału. (Błasiak).

Otrzymywanie chlorku benzylu przez chlorometylowanie benzenu. A. Ginsburg, W. H. C. Rueggenberg, I. D. Tharp (z Chemical Warfare Service) oraz M. R. Cannon i 19 współpracowników (z Pennsylvania State College). Ind. Eng. Chem. 38, 478 (1946).

W ramach studiów, przeprowadzanych w laboratoriach wyżej wymienionych instytucyj, nad zabezpieczeniem produkcji benzoesanu benzylu, z uwzględnieniem ograniczeń surowcowych czasu wojennego (toluen), autorzy wykonali obszerne badania nad otrzymywaniem chlorku benzylu, bezpośrednio z benzenu, działaniem paraformeru aldehydu mrówkowego i chlorowodoru, w obecności bezwodnego $ZnCl_2$ jako katalizatora. Synteza ta, wg. równania:



$$C_6H_6 + CH_2O + HCl = C_6H_5.CH_2Cl + H_2O$$

była wykonana po raz pierwszy przez M. G. Blanca (Bull. soc. chim. 4, 33, 313 z 1923). Praca referowana miała za zadanie ustalić najkorzystniejsze warunki syntezy, pod kątem widzenia zamierzonego jej zastosowania na skalę przemysłową. Wyniki preparacyj porównawczych, przeprowadzonych w liczbie 80 na skalę laboratoryjną (ok. 1 mola aldehydu) i 22 na skalę półtechniczną (ok. 10 kg aldehydu), dadzą się ująć w następujących punktach:

1. Prowadzenie reakcji pod zwykłym ciśn., przez przepuszczanie suchego HCl przez mieszaninę reagującą, wymaga przepędzenia znacznego nadmiaru, bo 4 m. HCl na 1 mol CH_2O, podczas gdy rzeczywiste zużycie (absorbcja) wynosi 1,1 m. HCl. Prowadząc reakcję w naczyniu zamkniętym, pod nadciśnieniem 100 mm Hg (w dośw. labor.) ogranicza się zużycie do 1,7 m. HCl. W doświadczeniach na skalę półtechn. najlepsze wyniki uzyskano, stosując nadciśnienie ok. 500 mm Hg; zastosowanie dwukrotnie wyższego nadciśnienia obniża wydajność o 10%. Przy tych próbach stosowano z korzyścią dodatkowe mieszanie, przez wtłaczanie HCl od dołu przez mieszaninę reagującą, regulując ciśnienie wentylem. Wynikające stąd dodatkowe zużycie HCl wynosi 0,4—0,5 moli na mol CH_2O.

2. Temperatura mieszaniny reakcyjnej musi wynosić conajmniej 50°, jednak również wyższa temperatura (do 71°) wpływa raczej dodatnio na wydajność. Dla celów technicznych przyjęto 50° jako optimum. W ciągu pierwszej połowy reakcji występuje samoogrzewanie ciepłem reakcji (wraz z ciepłem hydratacji HCl i $ZnCl_2$ obliczane na 44,3 Kal/mol), które musi być regulowane chłodzeniem lub dozowaniem HCl; w drugiej połowie konieczne jest ogrzewanie z zewnątrz.

3. Ogrzewanie przygotowawcze mieszaniny reakcyjnej przed wprowadzeniem HCl, przez 15 min. do 70°, jest prawie bez wpływu na wydajność chlorku benzylu, zmniejsza natomiast wydatnie (średnio o 44% w wyk. półtechn.) ilość niedogonu przy następnej destylacji.

4. Tempo wprowadzania HCl (przy zachowaniu czasu reakcji, p. 7.) jest bez znaczenia dla wyniku syntezy; stąd możliwość regulowania temperatury mieszaniny, wskazana pod 2.

5. Konieczne jest wydatne mieszanie podczas reakcji; przy zwiększaniu częstości obrotów mieszadła od 100 do 1250 na min. wydajność wzrosła od 26 do 66%. Praktycznie wystarcza 450—600 obr./min., zależnie od nadmiaru benzenu (p. niżej).

6. Konieczny nadmiar benzenu zależy od szybkości obrotów mieszadła. Minimalna ilość benzenu wynosi ok. 2 m. na mol CH_2O przy 600 obr./min., zaś 4 m. C_6H_6 przy 450 obr./min. Wyższy nadmiar węglowodoru jest pożądany przy przeróbce produktu surowego, gdyż zapobiega tworzeniu emulsji przy myciu. Przy frakcjonowaniu produktu nadmiar benzenu odzyskuje się.

7. Wydajność wzrasta w miarę przedłużania czasu reakcji do 60 min.; dalsze przedłużanie nie ma wpływu na wydajność.

8. Ilość katalizatora, potrzebna do uzyskania optymalnych wyników, wynosi 0,25 m. $ZnCl_2$ na mol CH_2O, jednak obniżenie tego stosunku do 0,22 m. $ZnCl_2$ nie wpływa dotkliwie na wydajność.

9. Katalizator może być używany wielokrotnie, w postaci 75%-ego roztw. wodnego. W takim razie ilość $ZnCl_2$ musi być ok. dwukrotnie większa. W tym celu warstwę $ZnCl_2$aq., pozostałą po poprzedniej preparacji, przemywa się benzenem, sączy się przez watę szklaną i po uzupełnieniu, przy pierwszej regeneracji, ilości $ZnCl_2$ przez dodanie świeżej bezw. soli, zagęszcza się pod ciśn. 200 mm Hg, aż do temp. wrzenia 115—120°, co odpowiada 75% wag. $ZnCl_2$ w roztworze. W wykonanej serii preparacyj z tą samą porcją katalizatora dopiero przy 14-ej preparacji wystąpił spadek wydajności.

10. Zastąpienie $ZnCl_2$ przez ZnO prawie nie obniża wydajności w skali lab. Przy próbach na skalę półtechn. obniżenie wydajności wynosiło średnio 8%; jednocześnie ilość niedogonu wzrosła o 40—45%.

11. Dla zapobieżenia reakcjom rozkładowym przy frakcjonowaniu, produkt surowy winien być przemyty dwukrotnie wodą, 5%-owym $NaHCO_3$, ponownie wodą, osuszony $CaCl_2$, po czym oddestylowuje się benzen przy 150—100 mm Hg i frakcjonuje się pozostałość pod ciśnieniem nie wyższym 50 mm Hg, przez dobry deflegmator. Dla uniknięcia niedogodności przemywania i destylacji próżniowej, można produkt surowy poddać szybkiej destylacji z parą wodną, po czym następuje frakcjonowanie frakcji zawierającej chlorek benzylu (po osuszeniu) pod zwykłym ciśnieniem, z nad stałego $NaHCO_3$ (wobec dysocjacji dwuwęglanu, właściwie z nad wilgotnej sody? przyp. ref.). W preparacjach na skalę półtechn. ten sposób nie był wypróbowany. Natomiast okazało się wówczas, że wstępne przemywania wodą można zastąpić 15-minutowym przewietrzaniem.

12. Ślady Fe, Cu i Zn, nieszkodliwe dla przebiegu samej syntezy, przy destylacji zmniejszają wydajność i zwiększają niedogon. Dlatego zaleca się unikanie metali jako materiału naczyń reakcyjnych i kotłów dest. Domieszkę Zn" (z katalizatora) usuwa w dostatecznym stopniu przemywanie produktu surowego, wzgl. jego destylacja z parą.

13. Odczynniki stosuje się w zwykłej handlowej jakości, jednak benzen musi być przynajmniej 95—97%-owy (w próbach na skalę półtechn. nawet 98%-owy); niższy stopień czystości cofa znacznie wydajność i powoduje tworzenie emulsji przy myciu.

Przy zachowaniu właściwych warunków uzyskuje się 66—79% teoret. wydajności czystego chlorku benzylu, nie licząc części zatrzymanej w kolumnie rektyfikacyjnej (która mogłaby prawdopodobnie być odzyskana przy destylacji ciągłej, przyp. ref.). Produkt jest wysokiego stopnia czystości; średnio znal. 28,02% Cl, obl. 28,01% Cl; $n_D^{20°}$ = 1,5385—1,5392. Jako szczególną zaletę metody, należy podnieść nieobecność trudnych do oddzielenia izomerów, chlorowanych w rdzeniu, których nie podobna uniknąć przy zwykłym chlorowaniu toluenu. Ciekawym produktem ubocznym opisanej syntezy, głównym składnikiem niedogonu, jest para-dwuchlorometylo-benzen, $ClCH_2.C_6H_4.CH_2Cl$, t. t. 99—99,5°.
(Prebendowski).

Zastosowanie roztworów hydrotropowych w przemyśle (zwłaszcza celulozowym). R. H. Mc. Kee Ind. Eng. Chem. 38, 382 (1946).

Roztwory hydrotropowe, są to roztwory wodne połaczeń organicznych lub nieorganicznych, mające właściwość rozpuszczania substancji w wodzie nierozpuszczalnych. Autor przytacza pokrótce pewną ilość przykładów i podaje literaturę. Szerzej opisuje zastosowanie do otrzymywania celulozy z drzew liściastych, trzciny cukrowej, bambusu. Masę drzewną gotuje się 12 godz. w 150° z 30—40% roztworem soli sodowej kwasu ksylenosulfonowego. Roztwór może być używany kilka razy. Kiedy zawartość ligniny osiągnie 350 g/l, regeneruje się go przez 3—4 krotne rozcieńczenie wodą, odsączenie od wydzielonej ligniny i odparowanie do pierwotnego stężenia. Zaletą tej metody ma być prawie stuprocentowa wydajność celulozy i otrzymanie jej włókien w stanie prawie nienaruszonym w przeciwieństwie do metod sulfitowej lub alkalicznej. (Błasiak).

Różne.

Chemiczne środki napędowe. F. Bellinger, H. B. Friedman, W. H. Bauer, J. W. Eastes, S. M. Edmands. Ind. Eng. Chem. 38, 627 (1946).

Artykuł podaje dane fizyczne w tablicach i wykresach oraz analizę stężonych roztworów wody utlenionej i nadmanganianów, używanych jako źródło tlenu do napędu pocisków rakietowych. Analiza preparatów, przywiezionych z Niemiec wykazała w wodzie utlenionej zawartość 83,4% H_2O_2. Nadmanganian „letni" zawierał 42,1% $NaMnO_4$, zaś „zimowy" 38,6% $Ca(MnO_4)_2$.

(Błasiak).

WSPOMNIENIE POŚMIERTNE

W miesiącu, poświęconym wspomnieniom o zmarłych, staje nam przed oczyma rzesza zamordowanych i zaginionych w czasie wojny pracowników chemii na polu nauki i przemysłu. Nieprzeliczone do dzisiaj zastępy robotników i mistrzów przemysłu chemicznego, techników, inżynierów i naukowców, którzy położyli wówczas swe życie, muszą być ogromne, skoro spośród samych tylko członków „Polskiego Towarzystwa Chemicznego", skupiającego niemal wyłącznie jedynie naukowo pracujących chemików, ubyło w ten sposób 141 osób. Nie mogąc zatem nawet wyliczyć z imienia wszystkich strat osobowych, ani wymienić szczegółowo szkód, wyrządzonych przez wojnę chemii polskiej i naszemu przemysłowi, pragniemy podać dziś bodaj krótką wzmiankę o dwóch najwybitniejszych polskich technologach przedwojennej doby: o śp. prof. dr Stanisławie Pilacie i o śp. prof. inż. Kazimierzu Smoleńskim. Podobnie, jak większość zmarłych w czasie wojny pracowników zawodu chemicznego, obaj padli ofiarą okrucieństw niemieckiego okupanta, który z zaciekłą nienawiścią usiłował wytępić kulturę polską, mordując setki najznakomitszych działaczy na niwie przemysłu i nauki. Obaj pracę swego życia poświęcili zbudowaniu podstawowych placówek naukowych dla technologii chemicznej i służbie polskiego przemysłu.

Złóżmy więc cześć Ich pamięci, a w Ich osobach uczcijmy zarazem ogół Kolegów chemików, którzy podobnie jak Oni, padli dlatego, że stali na straży polskiej niepodległości gospodarczej na odcinku przemysłu chemicznego i nauki!

Śp. prof. dr Stanisław Pilat

Stanisław Pilat, urodził się we Lwowie 25 stycznia 1881 r. jako syn Tadeusza, profesora Wydziału prawa Uniwersytetu Lwowskiego, zastępcy Marszałka Wydziału Krajowego byłej Galicji. Studia chemiczne, rozpoczęte w 1899 r. w Politechnice Lwowskiej, kontynuuje w Niemczech w Charlottenburgu, a kończy w Uniwersytecie w Würzburgu i Lipsku, gdzie w r. 1904 uzyskuje stopień doktora filozofii. Pracę zawodową w przemyśle naftowym zaczyna w r. 1904 w Galicyjskim Towarzystwie Magazynowym w Borysławiu, po czym pracuje po kolei w kilku rafineriach nafty: David Fanto (Pardubice), Stawiarski i Spółka (Krosno) i Vega (Ploesti). W r. 1909 wstępuje do Państwowej Fabryki



Olejów Mineralnych (późniejszy „Polmin") w Drohobyczu, początkowo jako kierownik ruchu, następnie do 1918 r. dyrektor techniczny, a na koniec do 1928 r. jej naczelny dyrektor. W okresie od 1919 do 1923 r. w Jego ręku spoczywa dyrekcja wszystkich krajowych i zagranicznych rafineryj koncernu naftowego „Dąbrowa".

W r. 1924 zostaje śp. Pilat powołany na świeżo utworzoną katedrę Technologii Nafty i Gazów Ziemnych w Politechnice Lwowskiej, jako profesor zwyczajny. Na tej placówce rozwija intensywną działalność naukową, przy równoczesnej współpracy z przemysłem naftowym krajowym i zagranicznym,

Dorobek naukowy śp. profesora dr Pilata obejmuje formalnie 40 prac ogłoszonych pod Jego nazwiskiem. Z Jego Instytutu wychodzi jednak ogółem 120 publikacyj, a wszystkie te prace są w rzeczywistości Jego własnym dorobkiem naukowym, choć na skutek wyjątkowej skromności tego uczonego nie zawsze noszą w tytule Jego nazwisko.

Znaczna część prac i patentów dotyczy badań nad budową i zastosowaniem odpadków rafinacyjnych, zwłaszcza sulfokwasów naftowych, ich oczyszczania, wyosabniania i charakterystyki, oraz zastosowania jako emulgatory, środki myjące, środki lecznicze, substancje grzybobójcze, materiały garbujące i t. p. Druga grupa prac odnosi się do badania składników rop naftowych, w szczególności kwasów naftenowych i tłuszczowych, oraz fenoli. Kilka dalszych publikacyj zajmuje się składem parafiny i cerezyny, podając charakterystykę wyodrębnionych wysokodrobinowych węglowodorów cyklicznych. W ostatnim okresie życia zajmuje się prof. Pilat zagadnienem olejów smarowych, starając się ustalić ich skład zarówno na drodze analitycznej, jak i przez syntezę skomplikowanych węglowodorów. W tym czasie interesuje Go problem wyrobu i aktywacji sadzy przez termiczny rozkład gazu ziemnego oraz wynaleziona przez Niego metoda frakcjonowania na drodze zimnej pozostałości destylacyjnych za pomocą roztworów gazów (metanu) w lekkich węglowodorach. Sposób ten wzbudził duże zainteresowanie i znany jest w Ameryce pod nazwą: „the Pilat process".

Obok pracy badawczej zrealizował śp. prof. Pilat szereg zagadnień w skali przemysłowej: jak oczyszczenie wód odpadkowych w rafinerii „Vega" (Rumunia), destylację ciągłą w firmie Pearson (Meksyk), destylację wysokopróżniową w Polminie (Polska), gazociągi i fabryki sadzy w Borysławiu (Polska) i Medias (Rumunia). Współpracował jako doradca z wielkimi koncernami światowymi: Shell, Vacuum Oil Co., Standard Oil Co., Universal Oil Products Co., Foster-Wheeler, a przez częste dalekie podróże utrzymywał kontakt z całym światem naftowym.

Członek licznych Towarzystw naukowych, jak Polskiej Akademii Technicznej, Polskiego Towarzystwa Chemicznego, Deutsche Chemische Gesellschaft, Institute of Petroleum (London), American Chemical Society (Washington), Akademii Naukowej im. Masaryka (Praga), brał udział jako członek Komitetów Organizacyjnych światowych Zjazdów i Kongresów międzynarodowych, naftowych i chemicznych, a w szczególności w Stanach Zjednoczonych (1926, 1929 i 1938) i w Japonii (1929), w charakterze oficjalnego przedstawiciela nauki i techniki polskiej.

W chwili wybuchu wojny nie rzuca swej placówki naukowej i nie szuka schronienia zagranicą, mimo usilnych i nęcących propozycyj wyjazdu. W okresie 1939—1941 na swym stanowisku profesorskim współpracuje naukowo z Akademią Nauk w Kijowie, z Instytutem Naftowym i Instytutem Techniki Cieplnej w Moskwie. Swą wierność dla umiłowanego warsztatu pracy przepłaca życiem. W kilka dni po zajęciu Lwowa przez niemców, wywleczony z domu w nocy z 3 na 4 lipca 1941 r. ginie z rąk oprawców hitlerowskich, rozstrzelany wraz z kilkudziesięciu swymi kolegami, profesorami Politechniki i Uniwersytetu Lwowskiego.

Uczony na skalę światową, świetny i pełen poświęcenia pedagog, doświadczony praktyk, otoczony głębokim szacunkiem dzięki swej wielkiej wiedzy, dobroci i zadziwiającej skromności, żyje nadal w pamięci kolegów i licznych uczniów, jako niedościgniony wzór człowieka bez skazy!

Śp. prof. inż. Kazimierz Smoleński

Kazimierz Smoleński, syn Jana i Marceli z Pszczółkowskich, urodził się w Mławie 4 marca 1876 r. Po ukończeniu gimnazjum w Warszawie rozpoczął wyższe studia na Wydziale Chemicznym Instytutu Technologicznego w Petersburgu, na podstawie których uzyskał w 1901 r. dyplom inżyniera-technologa ze specjalnym odznaczeniem. W ciągu następnych sześciu lat pracuje w kilku cukrowniach na Ukrainie. Z tego czasu pochodzą pierwsze Jego prace, które zwracają uwagę świata naukowego na młodego technologa. To też w r. 1907 dostaje śp. Smoleński nominację na docenta Petersburskiego Instytutu Technologicznego, obejmuje tam wykłady z nowowprowadzonej Technologii Węglowodanów



i organizuje katedrę i pracownię dla tej dyscypliny, a po dalszych kilku latach zostaje jej nadzwyczajnym profesorem. W okresie docentury odbywa dłuższe studia zagranicą w Szwajcarji i Szwecji, gdzie rozszerza Swoje zainteresowania w dziedzinie chemii składników roślin i zapoznaje się z badaniami enzymów. Po pierwszej wojnie światowej wraca do kraju, a Politechnika Warszawska powołuje Go na zwyczajną Katedrę Technologii Węglowodanów. Równocześnie prowadzi śp. prof. Smoleński wykłady ogólnej technologii organicznej i kieruje pracownią analizy technicznej.

Na stanowisku profesora tworzy i szeroko rozbudowuje Swój zakład, nie tylko w zakresie cukrownictwa, ale organizuje także inne działy organicznej technologii, a mianowicie nafty, gazownictwa i sztucznych tworzyw. Prowadzi liczne badania naukowe, kieruje pracami badawczymi, a ponadto zajmuje się rozwojem polskiego cukrownictwa. W tym celu obejmuje w r. 1925 kierownictwo Centralnego Laboratorium Cukrowniczego; później współdziała także z Chemicznym Instytutem Badawczym w dziale syntezy kauczuku. Jako wybitny znawca cukrownictwa bierze udział w licznych międzynarodowych Komisjach i Zjazdach. Dzięki zasługom naukowym zostaje członkiem polskiej Akademii Technicznej, czeskiej Akademii im. Massaryka w Pradze i szeregu Towarzystw Naukowych.

Prace badawcze śp. prof. Smoleńskiego obejmują 113 oryginalnych publikacyj, w czym około sto tematów należy do działu cukrowniczego. Do tego przedmiotu odnosi się także większa część 59 artykułów naukowych, rozsianych przeważnie w rocznikach Gazety Cukrowniczej i w sprawozdaniach Centralnego Laboratorium Cukrowniczego, oraz kilkanaście patentów. Z prac większych na uwagę zasługuje cykl Jego badań, poświęconych związkom pektynowym, których istotę gruntownie rozświetlił. Poza cukrownictwem poruszał w Swych pracach zagadnienia pirogenezy ropy naftowej, problemy paliw płynnych i podobne aktualne działy technologii chemicznej.

Wybitny uczony i twórczy technolog, znakomity prelegent i organizator, twórca naukowego kierunku w cukrownictwie polskim, ginie w okrutny sposób z rąk okupanta, porwany podczas Swego wykładu w listopadzie 1942 r. przez niemieckich oprawców i zamordowany w więzieniu na Pawiaku w maju 1943 r.

Polska nauka i polski przemysł tracą w Nim jednego z najdzielniejszych swych przedstawicieli, Politechnika Warszawska chlubę Wydziału Chemicznego i współtwórcę gmachów Technologii Chemicznej, a liczne grono uczniów i współpracowników niezapomnianego nauczyciela, doradcę i serdecznego przyjaciela.

WIADOMOŚCI BIEŻĄCE

Polska.

Wobec wzrastającego braku kwasu siarkowego, koniecznego do produkcji nawozów fosforowych, przyspiesza Zjednoczenie Przemysłu Nawozów Sztucznych odbudowę oddziału kwasu siarkowego w Gdańskiej Fabryce Superfosfatu. Produkowała ona kwasy siarkowy, solny i akumulatorowy, oraz superfosfat, jak również t. zw. kwas Bondera, środek do ochrony żelaza przed rdzewieniem, a będący mieszaniną kwasu siarkowego z solami fosforowymi. Teren fabryczny obejmuje 155.000 m^2 powierzchni. Fabryka posiada około 360 m b. nabrzeża, z tego 90 mb. żelazobetonowego, przystosowanego do celów przeładunkowych, własną bocznicę kolejową (ok. 3,5 km toru), elektrowóz i dźwig o trzech chwytakach, każdy pojemności 2,5 t, a zdolności przeładunkowej 50 t/godz. Zdolność produkcyjna fabryki wynosiła 24.000 t kwasu siarkowego 60° Bé, superfosfatu (16 i 18%) ponad 50.000 t rocznie, oraz 5.000 t kwasu Bondera. Oddział kwasu siarkowego pracował systemem komorowym i posiadał 9 pieców pirytowych (syst. Lurgi), 2 wieże Glovera (jedna nowa z 1941 r.), 6 wież Gay-Lussaca i 8 komór. Superfosfat fabrykowano metodą Milcha. Zniszczenia wojenne są duże i wynoszą dla budynków 70%, kolejki linowej 100%, oddziału superfosfatu 85%, kwasu solnego 50%, bocznicy kolejowej i dźwigów 30%, centrali rozdzielczo-elektrycznej 20%, kwasu Bondera 40% i magazynów 100%. Obecnie przystępuje Zjednoczenie do odbudowy oddziału kwasu siarkowego, przewidując uruchomienie produkcji w drugim kwartale 1947. Dla wyzyskania możliwości przeładunkowych jest zamierzony remont dźwigu i budowa nowych magazynów o pojemności 25.000 t, na pomieszczenie fosforytów, apatytów i pirytów. (Sabatowski).

* * *

Również sprawą niecierpiącą zwłoki jest uruchomienie jednej z najnowocześniejszych w Europie wytwórni superfosfatu, a mianowicie fabryki „Union" w Stołczynie, położonym o 7 km na północ od Szczecina. Zakłady leżą nad Odrą, posiadają własną przystań portową z urządzeniami przeładunkowymi i z torami kolejowymi. Fabryka produkowała kwas siarkowy 60° i 66° Bé, dwutlenek siarki, superfosfat i mieszanki fosforowe. Do roku 1930 pracowano metodą komorową, potem wieżową i kontaktową. Przedwojenna produkcja

wynosiła 15.000 t kwasu siarkowego 60° Bé i tyleż 66° Bé, oraz 100.000 t superfosfatu rocznie. Wskutek pożaru został zniszczony oddział kwasu wieżowego i niektóre sąsiednie, a większość urządzeń została wywieziona. Obecnie rozpoczęto już prace porządkowe; po uzyskaniu kredytu przystąpi Zjednoczenie jak najspieszniej do prac remontowych, aby uruchomić zakład, tak ważny dla przemysłu superfosfatowego i kwasu siarkowego. (Sabatowski).

* * *

Urządzenia fabryki kwasu siarkowego „Fosfat" w Kielcach zostały wywiezione przez niemców. Obecnie powrócił z Niemiec pracownik fabryki, ob. Brzozowski, który od byłego dyrektora niemca, Wilh. Kerna, otrzymał informacje, dotyczące miejsca przechowania tych urządzeń w Frankfurcie n. Menem. Zjednoczenie Przemysłu Nawozów Sztucznych wszczęło natychmiast kroki o rewindykację wspomnianych urządzeń. Wobec zniszczenia kilku fabryk kwasu siarkowego i dużego braku tego produktu na rynku, powinno uruchomienie fabryki kieleckiej wpłynąć na poprawę sytuacji. (Sabatowski).

* * *

Uruchomienie siódmej z kolei fabryki superfosfatu przygotowuje Zjednoczenie Przem. Nawozów Sztucznych. Będzie nią fabryka „Ceres" w Brzeziu k. Raciborza. W czasie wojny została jej produkcja przestawiona przez niemców na wyrób płyt betonowych dla umocnienia bunkrów, oraz na wyrób półfabrykatów żelaznych dla przemysłu wojennego. Okupant wywiózł silniki elektryczne, urządzenie do ekstrakcji (do fabryki „Strem" w Strzemieszycach), urządzenie warsztatu, 78 pasów skórzanych, szyny i zwrotnice kolejki wąskotorowej, oraz urządzenie laboratorium. Dzięki wysiłkom załogi fabrycznej z inż. D. Szareckim na czele, zdołano już uruchomić oddział kleju skórnego i kostnego. Wznowienie produkcji superfosfatu zależy od ukończenia odbudowy kolejki wąskotorowej Gliwice—Racibórz, z bocznicą do fabryki. Stacja kolei normalnotorowej znajduje się w Markowicach.

Przy pełnym ruchu na trzy zmiany, wynosi miesięczna zdolność wytwórcza 2.000 t superfosfatu, 60 t kleju kostnego i 35 t skórnego, co odpowiada zapotrzebowaniu surowców w ilości 1.000 t fosforytów, 1.000 t kwasu siarkowego 78%, 300 t kości, 250 t oddzierek i 12,5 t wapna. Największą trudność sprawia zaopatrzenie w oddzierki i kości, na skutek katastrofalnego spadku pogłowia, oraz wciąż poważnych niedomagań w organizacji zbiórki odpadków. Uruchomienie działu superfosfatu przewiduje się w drugim kwartale 1947 r. (Sabatowski).

* * *

W związku z notatką o zapotrzebowaniu żelatyny jadalnej (str. 44) donosi nam Towarzystwo Przem.-Handlowe „Bacutil" (pod państw. zarządem przymusowym), że jeszcze przed wojną prowadziło jedyną w Polsce fabrykę żelatyny jadalnej w Brodnicy nad Drwęcą. Zdolność produkcyjna tej wytwórni wynosi około 2.000 kg miesięcznie, lecz w czasie okupacji fabryka uległa całkowitej dewastacji. W końcu 1945 r. firma „Bacutil", po przeprowadzeniu gruntownego remontu, zakupieniu i ustawieniu maszyn i urządzeń, rozpoczęła nową produkcję żelatyny jadalnej w listkach i proszku. Państwowy Instytut Higieny stwierdził dodatnie własności wytworu tej fabryki. Produkt znajduje się w handlu od lutego b. r. i spowodował znaczne obniżenie ceny detalicznej z 5.000 na 1.500 zł/kg. Ministerstwo Aprowizacji i Handlu zastrzegło dla siebie 50% produkcji, zaś reszta jest rozprowadzana przeważnie przez Państw. Centralę Handlową i „Społem". Teraźniejsza produkcja wynosi około 3.000 kg miesięcznie i na skutek dalszej rozbudowy będzie jeszcze zwiększona.

* * *

Stany Zjednoczone Am. Pn.

Organizacja informacji naukowej i technicznej w USA. Nauka i technika amerykańska pracowała intensywnie w czasie wojny dla osiągnięcia zwycięstwa. Zdumiewające wyniki tej pracy były początkowo trzymane w tajemnicy, ale z chwilą ukończenia wojny postanowiono udostępnić je szerszemu ogółowi. Utworzono w tym celu radę, Publication Board, w której skład weszli dyrektor odbudowy, ministrowie handlu, spraw wewnętrznych, rolnictwa i pracy, oraz prokurator generalny. Rada została upoważniona przez prezydenta do zebrania i ogłoszenia danych naukowych i technicznych, po zbadaniu, czy utrzymanie sekretu nie jest nadal konieczne. Utworzono osobny urząd „Office of the Publication Board", zależny od Ministerstwa Handlu. Otrzymuje on sprawozdania z prac, uważanych dotąd za poufne, a po zbadaniu orzeka, czy tajemnicę należy nadal jeszcze utrzymywać. W razie różnicy zdań między urzędem a instytucją nadsyłającą sprawozdanie, rozstrzygają ministrowie wojny i marynarki.

Sprawozdania przeznaczone do publikowania wciąga się do kartoteki i sporządza z nich krótkie streszczenia w 12 do 20 wierszach. Streszczenia te ukazują się w tygodniku p. t. „Bibliography of Scientific and Industrial Reports". Natomiast „Office of Publ. Board" nie przechowuje samych sprawozdań, lecz przesyła je do odpowiednich bibliotek, jak n. p. Biblioteki Kongresu, „Bureau of Standards" i i. W tygodniku wspomnianym obok streszczeń podaje się cenę kopii właściwego sprawozdania. Interesenci, wpłaciwszy do „Office of P. B." odnośną kwotę, mogą otrzymać żądane sprawozdanie w postaci fotokopii lub mikrofilmu. Tygodnik informacyjny rozsyła się bezpłatnie do 130 bibliotek w Stanach, oraz do attachés naukowych przedstawicielstw państw zaprzyjaźnionych; ponadto można go otrzymać zagranicą drogą prenumeraty.

Do zakresu działalności „Office of Publ. Board" należy także zbieranie informacji w krajach pokonanych, a zwłaszcza w Niemczech. W tym celu przy wojskowym rządzie w Frankfurcie n. M. utworzono „Field Investigation Agency, Technical" (FIAT), która podlega bezpośrednio generałowi Clay. FIAT organizuje zbieranie informacji, za pośrednictwem wywiadu technicznego (Technical Intelligence), złożonego z urzędników Publication Board. Również prywatny przemysł amerykański może pod nadzorem rządowym wysyłać własne ekipy, złożone z naukowców i techników, dla badania poszczególnych działów przemysłu. Przed opuszczeniem Niemiec muszą one oddać swe sprawozdania do FIAT, która publikuje je podobnie jak oficjalne raporty. Podobno dopuszczane bywają również ekipy z państw zaprzyjaźnionych.

Poza wywiadem w fabrykach i laboratoriach zajęli się Amerykanie także niemiecką literaturą techniczną.

Z ważniejszych dzieł porobiono zdjęcia mikrofotograficzne, przy pomocy których ukazało się w Ameryce wiele nowych wydań dzieł niemieckich. Istnieją projekty dalszej eksploatacji pracy uczonych niemieckich, przez dłuższy okres czasu; na razie nie opublikowano jeszcze bliższych szczegółów w tej sprawie.

Ta energiczna akcja udostępnia wszystkim zebranie wiadomości naukowych i technicznych, dzięki którym niemiecki przemysł chemiczny przodował w świecie. Dla rozwoju naszego przemysłu jest niezmiernie ważnym wykorzystanie tego źródła informacji, przez bezpośredni wywiad w Niemczech, a pośrednio przez studiowanie wspomnianych wydawnictw. Należy zaprenumerować zatem co najmniej kilkanaście egzemplarzy „Bibliography of Scientific and Industrial Reports" dla użytku szkół wyższych i przemysłu w Polsce. (Błasiak).

* * *

„Bureau of Mines" dostaje do swej dyspozycji wojenną fabrykę syntetycznego amoniaku w miejscowości Louisiana (Montana) celem zbudowania próbnej fabryki syntetycznej benzyny. Na koszty budowy przewidziano w programie pięcioletnim 30,000.000 dol. Ma to być najnowocześniejsza pokazowa wytwórnia. Przy projektowaniu będą wyzyskane zdobycze badań amerykańskich i skonfiskowane w Niemczech prace, których niemcy nie zdążyli już wykorzystać. Mają być wybudowane dwie syntezy, ciśnieniowa i bezciśnieniowa, obie na produkcję około 120 hl dziennie. Charakterystyczne jest zastrzeżenie, według którego „Bureau of Mines" zobowiązuje się tak zbudować swą fabrykę, aby w razie potrzeby, można było uruchomić z powrotem instalację amoniaku syntetycznego. (Błasiak).

* * *

Metaliczny bar, który dotychczas kosztował 15 dol. za funt, będzie można produkować na wielką skalę, jak podaje „Bureau of Mines", po koszcie poniżej 45 centów. Pozwoli to na przemysłowe zastosowanie baru i jego stopów. Metoda polega na redukcji tlenku baru glinem lub krzemem w 1200° pod próżnią, po czym bar oddestylowuje i skrapla się w 750 do 800°.

* * *

Dwie firmy amerykańskie budują fabryki ciężkiego węgla, o ciężarze atomowym 13. Jedna z nich będzie produkować około 500 gramów miesięcznie. Cena ma ulec obniżeniu z obecnych 400 dol. na 40 dol. Metoda produkcji opiera się na termicznej dyfuzji. Ciężki węgiel ma zastosowanie w badaniach procesu odżywiania i przy zwalczaniu niektórych chorób. (Błasiak).

* * *

Wyroby z molibdenu wprowadza firma „Westinghouse". Proszek molibdenu ukształtowany przez prasowanie, spieka się przez wzbudzenie silnego prądu. Tym sposobem wyrabia się tygle, części do lamp radiowych, elementy grzejne do pieców i t. p. Wysoka t. t. 2614° i znaczna odporność chemiczna pozwoli nowym wyrobom konkurować z tantalowymi, paladowymi i platynowymi tym bardziej, iż cena ich ma być wielokrotnie niższa. (Błasiak).

* * *

CENY PRODUKTÓW CHEMICZNYCH według notowań rynku w Nowym Yorku z czerwca b. r. na podstawie „Chemical Engineering News" (**1946, 1607**); podane w dolarach za tonę, dla produktów technicznych, przy dużych ilościach:

Kw. octowy	202	Fosfor czerwony	880
„ chromowy	374	Potaż żrący	130,5
„ mrówkowy	208	Węglan pot. kalc.	133
„ solny 20° Bé	38,6	Dwuchrom. potasu	215
„ fluowod. 30%	176,5	Nadmangan. pot.	435
„ fluowod. 60%	298	Azotan potasu	181
„ azot. 36° Bé	110	Soda	23,2
„ szczawiowy	248	Soda kaust.	50,6
„ fosforowy	232	Dwuchrom. sodu	163
„ siark. 66° Bé	18,6	Azotan sodu	29,8
„ siark. 60° Bé	14,3	Azotyn sodu	149
— oleum 20%	22	Siarczek sodu bezw.	37,4
Amoniak ciekły	65	Siarczek sodu 60%	69,5
Woda am. (za NH_3)	71,6	Siarka	17,6
Kw. węglan amonu	124	Tlenek cynku	160
Salmiak szary	121	Cynk	190
Salmiak gran.	286	Cyna	1145
Siarczan amonu	31	Rtęć	2960
Węgl. baru 99%	47,3	Ołów	143
Chlorek baru	180,5	Miedź	264
Azotan baru	104,5	Kwas węglowy	132
Boraks	45,7	Siarczek węgla	110
Siarczan miedzi	110	Formalina	70,5
Sól glauberska	23	Fenol	232
Woda utleniona	342	Metanol 100 l	8,2
Litopon	99	Benzol 100 litr.	3,8

(Błasiak).

ZJAZDY I WYSTAWY

DRUGI ZJAZD PRZEMYSŁOWY ZIEM ODZYSKANYCH.

W dniach 13, 14 i 15 października b. r. obradował w Wrocławiu w auli Politechniki, II Zjazd Przemysłowy Ziem Odzyskanych, pod hasłem: „Zespolenie Ziem Odzyskanych z Macierzą". Zespolenie to na odcinku gospodarczym zostanie dokonane w ramach planu trzyletniego, a głównym jego celem jest odbudowa Ziem Odzyskanych w jedną całość gospodarczą i narodową.

Otwarcia Zjazdu dokonał Wiceminister inż. B. Rumiński, witając przedstawicieli Rządu Jedności Narodowej w osobach Ministra Ziem Odzyskan. Gomułki, Ministra Przemysłu Minca, Wiceministrów Salcewicza, Szyra, Golańskiego, Ministra Propagandy dr Widy-Wirskiego, gen. Popławskiego, wojewodę Piaskowskiego, prezydenta Wachniewskiego, rektorów prof. Kulczyńskiego i Suchardę, tudzież przedstawicieli Związków Zawodowych i Partii Politycznych. W prezydium Zjazdu zasiedli: ob. Piaskowski, Wachniewski, Kuszyka, Cieciora, inż. Szymański, inż. Gutowski, Krówka, Świeszkówna, Kulczyński i Sucharda.

Wiceminister Szyr wygłosił referat p. t. „Osiągnięcia przemysłu na Ziemiach Odzyskanych". W odczycie tym podniósł, iż z ogółu zatrudnionych w Polsce robotników 26% pracuje właśnie na tych ziemiach, zaś fundusz inwestycyjno-obrotowy osiągnął obecnie 2,337.000 złotych; spośród zakładów przemysłowych polskich 31% jest czynnych na Ziemiach Odzyskanych, a olbrzymia Państwowa Wytwórnia Wagonów w Wrocławiu zatrudnia 4.700 pracowników, samych Polaków. Już tych kilka dat uzasadnia wielkie znaczenie gospodarcze Ziem Odzyskanych dla życia całego kraju.

Obrady toczyły się w pięciu komisjach: Ekonomiczno-Socjalnej, Górniczo-Hutniczo-Energetycznej, Przemysłu Miejscowego i Rzemiosła, Przemysłów Metalowych oraz Chemicznej. Spośród licznych wniosków komisyjnych, przytaczamy poniżej uchwały, dotyczące przemysłu chemicznego. I tak Komisja Chemiczna stwierdziła: 1) konieczność odbudowania w pierwszym rzędzie koksowni „Skalley" i „Zdzieszowice", na łączny przerób 1 miliona ton, celem rozszerzenia podstawy surowcowej dla przemysłu organicznego; 2) zbudowania trzech nowoczesnych destylarni na przerób łączny 170.000 ton smoły i 50.000 ton benzolu rocznie; 3) odbudowania fabryki związków organicznych „Rokita" w Brzegu, dla podstawowych półproduktów wartości 35 do 40 milionów zł przedwojennych, celem wytwarzania mas plastycznych, perlonu, barwników i środków leczniczych; 4) prowadzenia dalszej intensywnej odbudowy fabryki elektrod węglowych „Plania" w Raciborzu do produkcji 30.000 t rocznie; fabryka ta, jako największy zakład tego rodzaju w Europie, winna zająć monopolistyczne stanowisko w eksporcie; 5) połączenie trzech sieci gazowych, a mianowicie gazu ziemnego z okręgu krakowskiego, gazu koksowniczego z Górnego Śląska i gazu koksowni Dolnego Śląska, jednym gazociągiem zbiorczym, celem stworzenia podstawy dla zaopatrzenia okręgów południowych w gaz przemysłowy, a w następnym etapie bazy dla dalszej gazyfikacji, dając 1.200 milionów m^3 gazu rocznie; 6) z uwagi na potrzeby rolnictwa w północnych Ziemiach Odzyskanych stwierdzono konieczność odbudowy fabryk superfosfatu w Szczecinie i Gdańsku do poziomu produkcyjnego około 200.000 t rocznie; 7) postanowiono stworzyć na Ziemiach Odzyskanych bazę surowcową tłuszczową, przez szybkie rozbudowanie hodowli nasion oleistych, rzepaku, lnu, konopi i i.; 8) należy przeprowadzić bezzwłocznie studia nad wykorzystaniem fabryk-olbrzymów w Kędzierzynie i Blachowni do budowy trzeciej fabryki związków azotowych, fabryk syntetycznych kwasów tłuszczowych, odbudowy zakładów półkoksowania węgla (ok. 700.000 t rocznie), zaś w drugim planie trzyletnim rozwinąć równolegle akcję rewindykacji z Niemiec maszyn i urządzeń tych fabryk. Ponadto wyrażono dezyderat szybkiej odbudowy zakładów tłuszczowo-olejarskich w Szczecinie (80.000 t), dla obsługi krajów bałtyckich i Czechosłowacji, oraz budowy większego zespołu tłuszczowego w dorzeczu Odry, na przestrzeni Koźle—Gliwice, dla wewnętrznych potrzeb kraju (ok. 20.000 t tłuszczu). Ze względu na podstawowe znaczenie cukrownictwa dla rozwoju osadnictwa należy dążyć do zwiększenia plantacji buraków; w tym celu planuje się na rok 1947/48 — 67.000 ha, w 1948/49 — 85.000 ha, zaś w 1949/50 — 100.000 ha pod tę uprawę.

Również komisja energetyczna podkreśliła konieczność zwiększenia produkcji smoły węglowej, dla paku do brykietowania węgla, oraz domagała się odbudowy i uruchomienia w r. 1947 wszystkich zakładów gazowych na Ziemiach Odzyskanych. Komisja ekonomiczna położyła m. i. nacisk na usprawnienie transportu, żądając rozbudowy żeglugi na Odrze, odbudowy urządzeń przeładunkowych w portach rzecznych i w Szczecinie, rychłej naprawy dróg i mostów na Ziemiach Odzyskanych i zapewnienia dla Ziemi Mazurskiej dogodnych połączeń z zapleczem. Stwierdzono następnie konieczność uruchomienia w Szczecinie przemysłu stoczniowego, warsztatów remontowych żeglugi morskiej i śródlądowej, oraz budowy taboru śródlądowego i holowniczego.

KONFERENCJA W SPRAWIE ODRY.

W dniu 20 października b. r. odbyła się w Gliwicach, z inicjatywy Instytutu Śląskiego, przy poparciu Ministerstwa Komunikacji oraz Żeglugi i Handlu Zamorskiego, konferencja w sprawie rzeki Odry. Na konferencję przybyli wiceminister przemysłu inż. Salcewicz, wiceminister żeglugi dr Pietruszewicz, przedstawiciele świata naukowego i technicznego z nestorem geografów polskich prof. E. Romerem, rektorem Kuczewskim i dyr. Topolskim na czele. Obrady zagaił dr Lutman, witając przybyłych i kreśląc główne zadania i cele konferencji. Uwypuklono trzy podstawowe aspekty problemu, a to gospodarczy, geopolityczny i ideologiczny. Po przemówieniach prezydenta miasta, ob. Koja i dyr. Jagoszewskiego wygłosił min. inż. Eugeniusz Kwiatkowski podstawowy referat na temat problematyki rzeki Odry, zarówno od strony historycznej, gospodarczej i politycznej, podając zarazem własne poglądy co do pozytywnego rozwiązania problemu Odry. Dalsze referaty wygłosili dr A. Wrzosek o charakterystyce rzeki Odry, oraz dr Izdebski o zagadnieniach prawno-politycznych, związanych z tą rzeką. W drugim dniu obrad referował inż. Zb. Dziewoński „Projekty połączenia Odry z innymi zlewiskami", zaś inż. St. Juniewicz i mgr J. Kłodnicki rozwinęli zagadnienie taboru rzecznego na Odrze. Poza tym przemawiali dyr. St. Askanas, inż. Ihnatowicz, mgr Doptuła, mgr Pisarek i kpt. Bartoszyński. W oficjalnej części wzięli udział m. i. wiceminister Ziem Odzyskanych Czajkowski, oraz przedstawiciele Rady Ministrów, Ministerstwa Komunikacji, Odbudowy, Spraw Zagranicznych i Oświaty.

KONGRES N. O. T.

Komisja Organizacyjna Kongresu Techników Polskich, przygotowująca z ramienia Naczelnej Organizacji Technicznej R. P. Kongres Techników Polskich w Katowicach, zawiadamia o przesunięciu terminu Kongresu Katowickiego z dni 12—15 października na dnie **od 1 do 3 grudnia 1946 r.** Przesunięcie terminu Kongresu spowodowały trudności wydawniczo-drukarskie i opinia świata technicznego, domagająca się dokładniejszego przedyskutowania wewnątrz Stowarzyszeń, jeszcze przed Kongresem, trzyletniego planu gospodarczego, po dostarczeniu urzędowego tekstu tego planu. Kongres Techników Polskich w Katowicach w nowym terminie (od 1 do 3 grudnia) zbiegnie się z tradycyjnym świętem górniczym, 4 grudnia, św. Barbary.

WYSTAWA PRZEMYSŁU ŚLĄSKA OPOLSKIEGO W GLIWICACH

W dniu 16 października b. r. otwarto w Gliwicach Wystawę Przemysłu Śląska Opolskiego, nad którą protektorat objęli: Wicepremier i Minister Ziem Odzyskanych Władysław Gomułka, Minister Przemysłu Hilary Minc i Wojewoda śląsko-dąbrowski gen. Aleksander Zawadzki. Otwarcia dokonał Wiceminister Golański.

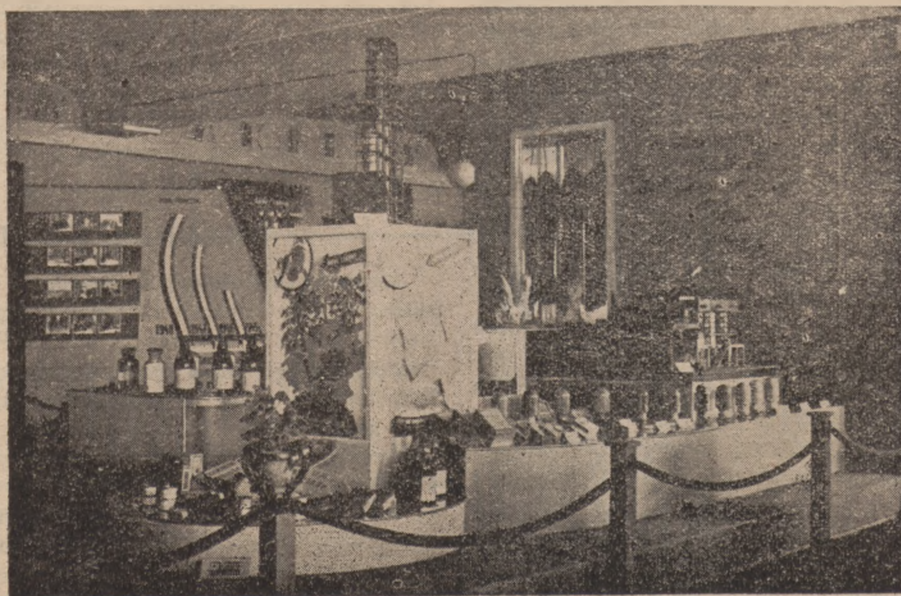
Wystawa mieści się w pięciu pawilonach i obejmuje ponad 120 stoisk. Przeważna część stoisk wykonana jest artystycznie i efektownie. Bogaty materiał statystyczny, przedstawiony bardzo interesująco, nie tylko informuje o dotychczasowych osiągnięciach poszczególnych gałęzi przemysłu, ale daje możność zorientowania się w przyszłej produkcji w ramach planu trzyletniego. Reprezentowane są tu wszystkie gałęzie przemysłu. Dominujące miejsce tak pod względem ilości wystawionych eksponatów, jak też pod względem ciekawego i estetycznego urządzenia stoisk, zajmuje przemysł chemiczny.

Za trud i pracę włożoną przy urządzeniu Wystawy należą się słowa uznania Komitetowi Organizacyjnemu i Dyrekcji Wystawy, którzy umożliwili naszemu społeczeństwu zapoznanie się z wytwórczością przemysłową Śląska Opolskiego i dzięki którym Wystawa stoi w rzeczywistości na poziomie europejskim.

Wystawa ta, jako symbol rzetelnego wysiłku pracowników przemysłu i niespożytej siły polskich inżynierów, techników i robotników, ma ważne znaczenie dla naszego kraju.



Stoisko ZJEDNOCZENIA PRZEMYSŁU GUMOWEGO i TWORZYW SZTUCZNYCH



Stoisko ZJEDNOCZENIA PRZEMYSŁU NIEORGANICZNEGO



Stoisko ZJEDNOCZENIA PRZEMYSŁU NAWOZÓW SZTUCZNYCH



Stoisko ZJEDNOCZENIA PRZEMYSŁU CYNKOWEGO

Zdjęcia wykonał: Inż. W. BIŃKOWSKI

KOMUNIKATY

„Polskie Towarzystwo Chemiczne" wznowiło swoją działalność, przystępując do zorganizowania pracy naukowej i wydawniczej, przerwanej przez wypadki wojenne. W końcu czerwca r. b. odbyło się pierwsze powojenne Walne Zgromadzenie Polskiego Towarzystwa Chemicznego, pod przewodnictwem prof. dr O. Achmatowicza. Porządek dzienny obejmował:

1. Zagajenie — prof. dr Wiktor Lampe.
2. Wybór Prezydium Walnego Zgromadzenia.
3. Wspomnienie o zmarłych i zaginionych chemikach polskich — prof. dr Alicja Dorabialska.
4. Uwagi na temat mechanizmu reakcji pomiędzy gazami o charakterze bezwodników kwasowych i tlenkami metali — prof. dr Józef Zawadzki.
5. Wybór Zarządu i Komisji Kontrolującej.
6. Wnioski organizatorów i uczestników.

Zarząd Główny Polskiego Towarzystwa Chemicznego ukonstytuował się, jak następuje:

Prezes: prof. dr Adolf Joszt; Wiceprezes: prof. dr Bogdan Kamieński i prof. dr Józef Zawadzki; Sekretarze: dr Zofia Błaszkowska i doc. dr Irena Chmielewska; Skarbnik: prof. dr Wiktor Kemula; Bibliotekarz: doc. dr Wanda Polaczkowa; Członkowie Zarządu: prof. dr Alicja Dorabialska, prof. dr Antoni Gałecki, dyr. inż. Wiktor Sommer, prof. dr Edward Sucharda, prof. dr Marian Świderek, prof. inż. Edmund Trepka, prof. dr Tadeusz Urbański, doc. dr Aleksander Zmaczyński.

Komisja Kontrolująca: inż. Halina Chorążyna, dyr. dr Błażej Roga, prof. dr Włodzimierz Trzebiatowski.

W najbliższym czasie ukaże się w druku pierwszy zeszyt wznowionego czasopisma „Roczniki Chemii“, wydawanego przez Polskie Towarzystwo Chemiczne.

Zarząd Polskiego Towarzystwa Chemicznego zwraca się do wszystkich dawnych członków Towarzystwa z prośbą o zgłaszanie swych adresów pod adresem: Polskie Towarzystwo Chemiczne, Warszawa, Lwowska 7. Równocześnie Zarząd P.T.Ch. prosi członków o wpłacanie składek członkowskich w wysokości zaproponowanej przez Walne Zgromadzenie, mianowicie począwszy od 1 czerwca 1946 r. po zł 30,— miesięcznie do:

Banku Gospodarstwa Krajowego, Warszawa, Al. Jerozolimskie, na konto czekowe nr 473, lub

na ręce skarbnika: prof. dr Wiktor Kemula, Warszawa, Wawelska 17, Gmach Chemii Uniwersytetu, Zakład Chemii Nieorganicznej.

Do czasu zmiany statutu obowiązująca składka członkowska wynosi zł 36,— rocznie. Składka obecnie zaproponowana zł 30,— miesięcznie, jest opłatą dobrowolną.

Sekretariat Polskiego Towarzystwa Chemicznego jest czynny na razie we wtorki i piątki, od godz. 10 do 13 w lokalu biblioteki Wydziału Chemii Politechniki Warszawskiej, Warszawa, Politechnika, Gmach Technologii Chemicznej, Koszykowa 75.

* * *

Śląski Oddział Związku Inżynierów i Techników Przemysłu Chemicznego komunikuje, iż w dniu 6 grudnia b. r. odbędzie się w Gliwicach w sali wykładowej Hutniczego Instytutu Badawczego, przy ulicy Karola Miarki 12/14 (I. p.) o godz. 17-ej zebranie konstytuujące Sekcji Ogólnej Związku z referatem dr-a T. Stobieckiego p. t. „Zadania i metody pracy Sekcji Fachowych“. Po referacie nastąpi dyskusja.

Sekcja Ogólna pomyślana jest jako ośrodek dyskusji i ew. opracowywania zagadnień fachowych nie branżowych a ogólnych, z wyłączeniem tych, które ze względu na swoje znaczenie będą objęte specjalnymi sekcjami. W Sekcji Ogólnej będzie położony nacisk na zagadnienia zarówno organizacji przemysłu jako całości, jak i poszczególnych zakładów wytwórczych, na zagadnienia ekonomiczne, zagadnienia organizacji stowarzyszeń naukowych, technicznych i zawodowych i współpracy pomiędzy nimi, organizacji zjazdów i i. Prace Sekcji Ogólnej będą interesowały wszystkich członków Związku i będą stanowiły uzupełnienie prac innych sekcji fachowych.

* * *

Spis członków Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Przem. Chem. Oddział Śląsko-Dąbrowski.

(Przyjęci dnia 13. 8. 1946 r. według § 9 i 42). L. 14/46.

L. p.	Nazwisko i imię	dyplom	Miejsce zatrudnienia
1.	Augustyn Władysław	inż. chem.	St. asyst. Politechniki Śląskiej w Gliwicach
2.	Bartko Marek	inż. chem.	St. asyst. Politechniki Śląskiej w Gliwicach
3.	Bartniczek Rudolf	mistrz	Mistrz Zjedn. Zakł. Mat. Wybuch., Łaziska Górne
4.	Benć Tadeusz	techn. chem.	Kierownik w P. F. Z. A. w Chorzowie III.
5.	Berezowski Witold	inż.	Inżynier Głównego Biura Inwest. i Odbud., Gliwice
6.	Bicz Marian	techn. chem.	Inspektor Zjedn. Przem. Nieorg. w Gliwicach
7.	Biernacki Kazimierz	techn. mech.	Referent Zjedn. Przem. Koksochemicznego w Zabrzu
8.	Bilski Stefan	mistrz	Mistrz w P. F. Z. A. w Chorzowie III.
9.	Błasiak Eugeniusz	inż. chem.	Szef w P. F. Z. A. w Chorzowie III.
10.	Bobbe Ignacy	inż. hydrot.	Inżynier w P. F. Z. A. w Chorzowie III.
11.	Bobrownicki Włodzimierz	inż. chem.	Nacz. Dyr. Zjedn. Przem. Naw. Sztucznych w Gliwicach
12.	Borkowski Tadeusz	inż. chem.	Labor. chem. techn. w Chorzowie
13.	Bretsznajder Stanisław	inż. dr chem.	Prof. nadzw. Politechniki Śląskiej w Gliwicach
14.	Busz Paweł	techn. chem.	Asystent w P. F. Z. A. w Chorzowie III.
15.	Chlebowski Edward	inż. chem.	St. asyst. Politechniki Śląskiej w Gliwicach
16.	Chowaniec Franciszek	techn. mech.	Kierownik w P. F. Z. A. w Chorzowie III.
17.	Chwalibóg Henryk	inż. mech.	Referent Główn. Biura Inwest. i Odbud., Gliwice
18.	Czajerek Augustyn	inż. chem.	Kierownik w P. F. Z. A. w Chorzowie III.
19.	Czech Wilhelm	mistrz	Techn. chem. Zjedn. Przem. Koksochemicznego w Zabrzu
20.	Demarczyk Józef	techn. chem.	Techn. chem. Zakład. Chem. „Hajduki“, Chorzów-Batory
21.	Dmowska Wanda	mgr chem.	Referentka w Zjedn. Przem. Nieorg. w Gliwicach
22.	Drożdżewski Aleksander	mistrz	Mistrz w Wytw. Mat. Wybuch. „Lignoza“, Bieruń Stary
23.	Dubiński Jan	inż. chem.	Kierownik Lab. Fabr. Wódek gat. P. M. S. Bielsko-Biała
24.	Friedel Józef	inż. mech.	Kierownik w P. F. Z. A. w Chorzowie III.
25.	Gaertner Leon	mistrz	Technik w Zjedn. Przem. Koksochemicznego w Zabrzu
26.	Gąstel Mieczysław	techn. chem.	Technik ruchu w P. F. Z A. w Chorzowie III.
27.	Gerhardt Adam	techn. chem.	Technik ruchu w P. F. Z. A. w Chorzowie III.

L. p.	Nazwisko i imię	dyplom	Miejsce zatrudnienia
28.	Gerstin-Landau Tamara	mgr chem.	Nacz. Wydz. Pers. C. Z. P. Ch., Gliwice, Łabędzka 7 m. 5
29.	Giedroyć Maria	inż. chem.	Kierownik w P. F. Z. A. w Chorzowie III.
30.	Glajcar Józef	inż.	Nacz. Wydz. Zjedn. Przem. Koksochemicznego w Zabrzu
31.	Glasèr Tadeusz	inż. chem.	Kierownik Wyt. Mat. Wyb. „Lignoza" w Bieruniu Starym
32.	Głowacka Maria	inż. chem.	Nacz. Wydz. Zjedn. Przem. Koksochemicznego w Zabrzu
33.	Głowacki Stanisław	techn. mech.	St. asyst. ruchu w P. F. Z. A. w Chorzowie III.
34.	Godecki Stefan	inż. chem.	Kierownik w Wyt. Mat. Wyb. w Krupskim Młynie
35.	Grodoń Alojzy	techn. chem.	Kier. Zakł. Destyl. Smoły, Zabrze, Pawłów, Główna 113
36.	Hertyk Kazimierz	inż. chem.	Kier. produkcji Fabr. Mat. Wyb. „Lignoza", Bieruń Stary
37.	Horwath-Grabińska Kaz.	abs. Polit.	Mł. asyst. Politechniki Śląskiej w Gliwicach
38.	Jakób Wiktor	dr fil	Prof. zwycz. Politechniki Śląskiej w Gliwicach
39.	Jańczyk Edward	inż. chem.	Kierownik techn. Wyt. Mat. Wyb. w Krupskim Młynie
40.	Jodko Czesław	inż. chem.	Adiunkt Politechniki Śląskiej w Gliwicach
41.	Kalyta Alfred	techn. elektr.	Mistrz elektro-techn. w P. F. Z. A. w Chorzowie III.
42.	Kaszuba Zdzisław	mgr chem.	Nacz. Wydz. Plan. w Zjedn. Przem. Nieorg. w Gliwicach
43.	Klus Alojzy	techn. hutn.	Kierownik Lab. Zakł. Chem. „Hajduki", Chorzów-Batory
44.	Kobyłczyk Aleksander	inż. chem.	St. asyst. Politechniki Śląskiej w Gliwicach
45.	Kobyłczyk-Kuczyńska Maria	inż. chem.	St. asyst. Politechniki Śląskiej w Gliwicach
46.	Kołodziejczyk Bolesław	techn. hutn.	Kierownik ruchu Zakł. Chem. „Hajduki", Chorzów-Batory
47.	Koper Zbigniew	techn. chem.	Techn. ruchu w P. F. Z. A. w Chorzowie III.
48.	Korzus Karol	techn. chem.	Laborant w Zakł. Chem. „Hajduki", Chorzów-Batory
49.	Kościukiewicz Stanisław	inż. chem.	Dyr. Wyt. Mat. Wyb. w Krupskim Młynie (p. Borowiany)
50.	Kostrzewski Karol	mistrz	Str. mistrz mech. Zakł. Chem. „Lignoza", Bieruń Stary
51.	Kowalska-Krupińska Eug.	inż. chem.	Referentka w Zjedn. Przem. Nieorg. w Gliwicach
52.	Kowalski Witold	inż. chem.	Sekr. techn. Zjedn. Przem. Naw. Sztucznych w Gliwicach
53.	Kubica Wilhelm	techn. chem.	Asystent ruchu Zakł. Chem. „Hajduki", Chorzów-Batory
54.	Kulawikowa-Pabel Maria	inż. chem.	St. asyst. Politechniki Śląskiej w Gliwicach
55.	Leśniański Wacław	inż. chem. dr.	Prof. zwycz. Politechniki Śląskiej w Gliwicach
56.	Ługowski Tadeusz	inż. mech.	Inżynier konstruktor G. B. I. O. w Gliwicach
57.	Łuszczyński Andrzej	inż. mech.	Inż. ruchu Zakładów Chem. „Hajduki", Chorzów-Batory
58.	Łysoń Zdzisław	stud. Polit.	Urzędnik w Zjedn. Przem. Nieorg. w Gliwicach
59.	Machnicki Bogusław	inż. chem.	Inżynier ruchu w P. F. Z. A. w Chorzowie III.
60.	Mazalon Marian	inż. chem.	Kierownik Wytwórni „Volta" w Tarnowskich Górach
61.	Mazoński Tadeusz	inż. chem.	Adiunkt Politechniki Śląskiej w Gliwicach
62.	Michalski Jan	techn. chem.	Asyst. ruchu Koksowni Orzegów, zam. Godula
63.	Michalik Stanisław	techn. mech.	Kier. Oddz. mech. w W. M. W. „Lignoza", Bieruń Stary
64.	Miśniakiewicz Walery	inż. chem.	St. asyst. Politechniki Śląskiej w Gliwicach
65.	Mitkiewicz Helena	ekonomistka	Referentka w G. B. I. O. w Gliwicach
66.	Mokrosz Eryk	inż. elektr.	Kierownik w P. F. Z. A. w Chorzowie III.
67.	Niedzielska Maria	inż. chem.	St. asyst. Politechniki Śląskiej w Gliwicach
68.	Niewidek Hubert	techn. chem.	Technik chem. w Zakł. Chem. „Hajduki", Chorzów-Bat.
69.	Nikiel Tadeusz	inż. mech.	Inżynier konstruktor w G. B. I. O. w Gliwicach
70.	Nowotarski Roman	techn. mech.	Kierownik w P. F. Z. A. w Chorzowie III.
71.	Ochoński Zbigniew	inż. chem.	Członek Zarządu F-my „Dawe" w Chorzowie
72.	Paśś Albin	mgr chem.	Referent w Zjedn. Przem. Nieorg. w Gliwicach
73.	Penno Fryderyk	inż. chem.	Kierownik Fabr. „Ołów" w Strzybnicy, ul. Kościelna 75
74.	Pietrek Henryk	mistrz	Laborant w Zakładach Chem. „Hajduki", Chorzów-Bat.
75.	Pilawa Stanisław	mistrz	Technik chem. w Zjedn. Przem. Koksochem. w Zabrzu
76.	Piotrowski Tadeusz	inż. chem.	Kierownik w P. F. Z. A. w Chorzowie III.
77.	Plaskura Władysław	inż. mech.	Referent G. B. I. O. w Gliwicach
78.	Pochwalski Jerzy	dr fil.	Dyr. Wytwórni „Lignoza" w Bieruniu Starym
79.	Pollak Kazimierz	inż. chem.	Kier. techn. w Zakł. Chem. „Czarna Huta", Tarn. Góry
80.	Pukas Tadeusz	inż. chem.	Adiunkt Politechniki Śląskiej w Gliwicach
81.	Rabek Tadeusz	inż. chem.	Właśc. Fabr. Chem. w Bytomiu, Plac Słowiański 10 m. 8
82.	Radliński Antoni	inż. chem.	Dyr. techn. w P. F. Z. A. w Chorzowie III.
83.	Roga Błażej	inż. dr chem.	Nacz. Dyr. Zjedn. Przem. Koksochemicznego w Zabrzu
84.	Rosół Tadeusz	inż. chem.	Zast. szefa w P. F. Z. A. w Chorzowie III.
85.	Scześ Tomasz	techn. budowl.	Nadmistrz Wytwórni „Lignoza" w Bieruniu Starym
86.	Seniów Stanisław	inż. chem.	Asystent w Zakładach Chem. „Hajduki", Chorzów-Bat.
87.	Sikorski Henryk	abs. Polit.	St. asyst. Politechniki Śląskiej w Gliwicach
88.	Sitowska Wanda	inż. chem.	Inżynier ruchu w P. F. Z. A. w Chorzowie III.

L. p.	Nazwisko i imię	dyplom	Miejsce zatrudnienia
89.	Skoczyński Władysław	inż. chem.	Kierownik Fabryki Zjedn. Przem. Koksochem. w Zabrzu
90.	Śledź Wiesław	stud. Polit.	Urzędnik w Zjedn. Przem. Nieorg. w Gliwicach
91.	Słomiński Wacław	inż. chem.	Kierownik w Wytwórni Mat. Wyb. w Krupskim Młynie
92.	Słowik Stanisław	techn. budowl.	Technik, zast. kier. w P. F. Z. A. w Chorzowie III.
93.	Smolorz Paweł	techn. chem.	Technik chem. w Zakł. Chem. „Hajduki", Chorzów-Bat.
94.	Smykała Ignacy	mistrz	Kierownik Labor. w Zjedn. Zakł. Mat. Wyb., Łaziska G.
95.	Stattler Maciej	abs. Polit.	Kier. Labor. w Zakł. Chem. Huty Hugona, Tarn. Góry
96.	Stobiecki Tadeusz	inż. dr chem.	Dyr. Biura Sprzedaży Nawozów Sztuczn. w Gliwicach
97.	Struk Stefan	inż. chem.	Kierownik w Wytw. Mat. Wyb. „Lignoza", Bieruń Stary
98.	Stoszko Franciszek	inż. chem.	Inspektor fabryk w Zjedn. Przem. Nieorg. w Gliwicach
99.	Szafnicki Józef	inż. chem.	Adiunkt Politechniki Śląskiej w Gliwicach
100.	Szczepański Marian	techn. chem.	Laborant w Zakł. Chem. „Hajduki", Chorzów-Batory
101.	Szewczyk Piotr	mistrz	Mistrz w Zakł. Chem. „Hajduki", Chorzów-Batory
102.	Szlemiński Bogusław	inż. chem.	p. o. kier. lab. w Zjedn. Przem. Koksochem. w Zabrzu
103.	Szuba Jerzy	abs. Polit.	Referent w Zjedn. Przem. Koksochemicznego w Zabrzu
104.	Szulisławski Bronisław	inż. mech.	Kierownik Biura Konstr. G. B. I. O. w Gliwicach
105.	Szymusik Zdzisław	inż. chem.	Kierownik w P. F. Z. A. w Chorzowie III.
106.	Tabaczyński Jerzy	inż. chem.	Chemik lab. bad. w P. F. Z. A. w Chorzowie III.
107.	Tarchalski Lech	abs. Polit.	Dyplomant w Zjedn. Przem. Koksochemiczn. w Zabrzu
108.	Tomaka Michał	techn. mech.	Kierownik techn. Zjedn. Zakł. Gazowych w Bytomiu
109.	Tomaszewski Bolesław	inż. chem.	Kier. wydz. prod. w Zjedn. Przem. Nieorg. w Gliwicach
110.	Udrycki Aleksander	inż. chem.	Sekretarz techniczny G. B. I. O. w Gliwicach
111.	Wardejn Juliusz	inż. chem.	Kierownik Lab. Fabryki Elektrod „Plania", Racibórz
112.	Wąsek Tomasz	techn. mech.	Kierownik w P. F. Z. A. w Chorzowie III.
113.	Wein Stanisław	inż. mech.	Referent G. B. I. O. w Gliwicach
114.	Winnicki Leszek	inż. chem.	Kierownik prod. Wyt. Mat. Wyb. „Lignoza", Bieruń St.
115.	Włodarski Wacław	inż. chem.	Inspektor techn. w Zjedn. Przem. Nieorg. w Gliwicach
116.	Wiszniowski Kazimierz	inż. chem.	Asystent ruchu Zakł. Chem. „Hajduki", Chorzów-Batory
117.	Wnęk Mieczysław	inż. chem.	Zast. dyr. Zakł. Chem. „Hajduki", Chorzów-Batory
118.	Załachowski Wiktor	mgr dr chem.	Dyr. Fabryki „Lignoza", Bieruń Stary
119.	Zawiązalec Bolesław	techn. chem.	v-szef Lab. w P. F. Z. A. w Chorzowie III.
120.	Zieliński Bronisław	inż. chem.	Kierownik techn. „Lignozy" w Bieruniu Starym

(Ciąg dalszy nastąpi)

OMYŁKI DRUKU

dostrzeżone w zeszycie Nr 1—2 „Przeglądu Chemicznego".

Strona:	Wiersz:	Wydrukow. mylnie:	Ma być:
2	9 od góry	(1899—1940)	(1899—1941)
5	11 od dołu	kształtowania	kształcenia
7	20 od góry	Inż. J. Pietrzowski	Inż. A. Piotrowski
10	w Tabeli III	flural sil	fluralsil
36	18 od dołu wzór (3)	$\frac{m.v}{2}$	$\frac{m.v^2}{2}$
36	14 od dołu wzór (4)	$c.(m-m_0)$	$c^2.(m-m_0)$
36	7 od dołu wzór (4)	c.m	$c^2.m$
37	19 od góry (lewa)	$2,389 \times 10^{1}$	$2,389 \times 10^{-11}$
37	26 od góry (prawa)	welką	wielką
44	26 od dołu (lewa)	Zjazdu	Zebrania
46	18 od dołu (lewa)	przenaczonych	przeznaczonych
46	5 od góry (prawa)	Wydzał	Wydział

Wydawca: Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Przemysłu Chemicznego w Polsce

Redaktor: Prof. dr Wacław Leśniański. Sekretarz redakcji: Inż. Marek Bartko.

Redakcja i Administracja: Gliwice, ul. M. Strzody 23. Telefon: 39-09.

R. 19475 Drukarnia Nr. 4. Gliwice, ul. M. Strzody 9.